



Diseño de una estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento científico y la conciencia ambiental aprovechando el Páramo de Sonsón, Argelia y Nariño como entorno de aprendizaje.

Edgar Vianey Rendón Loaiza

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2017

Diseño de una estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento científico y la conciencia ambiental aprovechando el Páramo de Sonsón, Argelia y Nariño como entorno de aprendizaje.

Edgar Vianey Rendón Loaiza

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director:

Jorge Alejandro Ortiz Giraldo

Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2017

Dedicatoria

A mi familia,

*Por su apoyo incondicional desde que tomé la
decisión de cursar la maestría y quienes
además son la razón de mi lucha constante.*

A mis estudiantes,

*Quienes son la razón de ser de mi labor y por
los cuales me preparo día a día para
ofrecerles lo mejor de mí.*

A mis compañeros de maestría,

*Quienes fueron un gran apoyo y motivación
durante estos dos años, me brindaron su
amistad, cariño y acompañamiento.*

Agradecimientos

A la Universidad Nacional de Colombia – sede Medellín, por darme la oportunidad de crecer como profesional de la educación y como persona.

A los docentes de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales por compartir su saber y hacerlo con amor y dedicación.

A la Institución Educativa Santa Teresa, a sus directivas y a mis compañeros docentes por su apoyo y motivación en este proceso.

Resumen

En esta estrategia se ha planteado el objetivo de propiciar en los estudiantes el desarrollo del pensamiento científico y la conciencia ambiental a partir del estudio de un ecosistema cercano a la vida de los estudiantes.

Para lograr lo anterior, se siguieron unos pasos que permitieron cumplir con los objetivos específicos. Primero, se realizó caracterización de la enseñanza de las ciencias naturales; luego una prueba diagnóstica que permitiera medir en los estudiantes el desarrollo de competencias y componentes, de acuerdo a los Lineamientos curriculares de Ciencias Naturales; posterior a ello se diseñó un proyecto de aula denominado “Econciencia”, una composición entre los términos “ecología”, “conciencia” y “ciencia”. Esta trilogía se conjugó en una estrategia que ha sido diseñada teniendo como base teórica el Aprendizaje Significativo Crítico y el enfoque de la Investigación Acción Educativa. Para dicho estudio se escogió el Páramo de Sonsón, Argelia y Nariño, por ser un ecosistema que hace parte de la vida del estudiante y de gran importancia natural y cultural. Teniendo ya el proyecto, se procedió a implementar las estrategias con 20 estudiantes del grado 5°. La estrategia finalizó con una evaluación para medir el impacto

La implementación de esta estrategia didáctica, además de despertar un gran interés en los estudiantes, mostró un mejoramiento en sus desempeños, demostrando que cuando la enseñanza de las Ciencias Naturales está relacionada con la vida cotidiana del estudiante hay un aprendizaje más cargado de motivación y significado.

Palabras clave: pensamiento científico, conciencia ambiental, páramo, enseñanza de las ciencias, medio ambiente, aprendizaje significativo.

Abstract

In this proposal has been proposed the aim of leading students to develop scientific thought and environmental awareness from the study of an ecosystem close to the students' lives.

To achieve this, a few steps were taken to reach the specific objectives. First, characterization of the teaching of the natural sciences was done; Then a diagnostic test that would allow students to measure the development of competences and components, according to the Curriculum Guidelines of Natural Sciences; After this, a Classroom Project called "Econciencia" was designed, a composition between the terms "ecology", "conscience" and "science". This trilogy was combined in a proposal that has been designed based on Critical Significant Learning and the Educational Action Research approach. For this study, the Páramo of Sonsón, Argelia and Nariño were chosen because it is an ecosystem that is part of the student's life and it has a great natural and cultural importance. Now having the project, we proceeded to implement the strategies with 20 students of the 5th grade. The proposal was finalized with an assessment to measure the impact

The implementation of this teaching strategy, in addition to awakening a great interest in the students, led to an improvement in their performance, showing that when the teaching of the Natural Sciences is related to the daily life of the student there is a learning more charged with motivation and meaning.

Keywords: scientific thought, environmental awareness, moorland ecosystem, natural sciences teaching, environment, meaningful learning.

Contenido

	Pág.
1. Aspectos Preliminares.....	17
1.1 Selección y delimitación del tema.....	17
1.2 Planteamiento del Problema	17
1.2.1 Antecedentes.....	17
1.2.2 Descripción del problema	20
1.2.3 Formulación de la pregunta	22
1.3 Justificación.....	22
1.4 Objetivos	23
1.4.1 Objetivo general.....	23
1.4.2 Objetivos Específicos.....	23
2. Marco Referencial	25
2.1 Marco Teórico	25
2.2 Marco Disciplinar.....	28
2.2.1 El Pensamiento Científico: objetivo en la enseñanza de las ciencias.....	29
2.2.2 La Conciencia Ambiental, mejorando las relaciones con el entorno.....	31
2.2.3 El Páramo de Sonsón, Argelia y Nariño: un escenario para el aprendizaje de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental.	33
2.2.4 Los proyectos de aula: aproximando al alumno al mundo real.....	36
2.3 Marco Legal	37
2.4 Marco Espacial.....	38
3. Diseño Metodológico	40
3.1 Paradigma crítico social	40
3.2 Tipo de Investigación	40
3.3 Método.....	41
3.4 Instrumentos de recolección de información.....	42
3.5 Población y muestra.....	43
3.6 Delimitación y alcance.....	43
3.7 Cronograma	43
4. Trabajo final.....	45
4.1 Fase Diagnóstica.....	45
4.1.1 Interpretación de resultados de Pruebas Saber, Institución Educativa Santa Teresa, área Ciencias Naturales, grado 5°, 2014	45
4.1.2 Análisis e interpretación de los resultados de la encuesta aplicada a docentes de Ciencias Naturales y Educación Ambiental del grado 5°.	49

4.2	Fase de Diseño.....	51
4.2.1	Análisis e interpretación de los resultados del Pre-test.....	51
4.2.2	Diseño del proyecto de aula	55
4.3	Fase de intervención en el aula	58
4.3.1	Descripción cualitativa de la intervención	58
4.4	Fase de evaluación.....	64
4.4.1	Resultados cuantitativos: comparativo Pre test - Pos test	64
4.4.2	Rúbrica: Percepción de los estudiantes sobre proyecto de aula.....	65
5.	Conclusiones y Recomendaciones	67
5.1	Conclusiones	67
5.2	Recomendaciones	68
6.	Bibliografía	70
7.	ANEXOS.....	73
7.1	Encuesta a docentes de los grados 4° y 5°	73
7.2	Pre Test aplicado a estudiantes	76
7.3	Diario de campo del docente	87
7.4	Diario de campo de los estudiantes	88
7.5	V Heurística de Gowin dosificada	89
7.6	Rúbrica de valoración del proyecto de aula.....	90

Lista de figuras

	pág.
Figura 4-1: Nivel de Desempeño Pruebas Saber 2014.....	46
Figura 4-2: Comparativo Establecimiento/Antioquia/Colombia	47
Figura 4-3: Fortalezas y debilidades en competencias pruebas Saber 2014	47
Figura 4-4: Fortalezas y debilidades en componentes pruebas Saber 2014.....	48
Figura 4-5: El Saber del docente de Ciencias Naturales 5°	49
Figura 4-6: El hacer del docente de Ciencias Naturales 5°	50
Figura 4-7: La evaluación del docente de Ciencias Naturales 5°	51
Figura 4-8: Resultados de Componentes evaluados en el Pre test.....	52
Figura 4-9: Resultados de Competencias evaluados en el Pre test.....	54
Figura 4-10: Proceso de construcción de un nuevo conocimiento	56
Figura 4-11: Ejemplo de Estudio de Caso	61
Figura 4-12: Componentes: comparativo Pre-test - Pos-test	64
Figura 4-13: Competencias: comparativo Pre-test - Pos-test.....	65
Figura 4-14: Resultados rúbrica de evaluación.....	66

Lista de tablas

	pág.
Tabla 2-1: Normograma	37
Tabla 3-1: Planificación de actividades	43
Tabla 3-2: Cronograma de actividades	44
Tabla 4-1: Relación Estándares y construcción de un nuevo conocimiento	57

Introducción

Enseñar ciencias en la escuela siempre ha sido un gran reto para los docentes, y lo es aún más hoy cuando se tiene, además de muchas carencias, la necesidad de librar una batalla constante contra una gran cantidad de distractores para capturar la atención de los estudiantes. Tal vez esta tarea se hiciera más sencilla si ese “capturar la atención” se transformara en un deseo por aprender ciencias, es decir, que los estudiantes aprendan ciencias porque quieren y no porque les toca. Algunos dirían que ese deseo por aprender ciencias debe nacer con cada sujeto, pero así mismo se puede afirmar que esas ganas o deseos también se pueden contagiar o generar.

La presente estrategia didáctica es un esfuerzo en esta línea, donde se busca que los estudiantes aprendan ciencias estudiando su propio entorno, aquello que les es cotidiano, familiar y que realmente tiene importancia para ellos; de esta forma se pretende motivar y generar en los estudiantes el interés y deseo por aprender ciencias de tal manera que esto los conlleve a pensar cómo científicos y a adquirir una conciencia ambiental. Cuando se logra que el estudiante piense científicamente, se está logrando que se acerque al conocimiento desde la comprensión y no desde la simple memorización de datos; además se logra que comprenda que como ciudadanos del mundo tenemos una gran responsabilidad con nuestro planeta y que nuestra permanencia en él depende de nuestras acciones.

Varias son las propuestas que en este sentido se han hecho, en un intento por mejorar la enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental desde el estudio del entorno natural; algunas de estas propuestas han organizado los contenidos en unidades didácticas, otros en talleres, otras en investigaciones escolares y esta, particularmente, lo hace mediante un proyecto de aula.

Para lograr el anterior propósito, fue necesario seguir una ruta en la cual lo primero fue identificar un problema en la enseñanza, específicamente, de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental; posterior a ello, se hizo una revisión de antecedentes para

identificar otras propuesta en la misma línea; luego se definió un sustento teórico, para este caso, el Aprendizaje Significativo Crítico ha sido la base fundamental que ha trazado los criterios para el diseño de la estrategia; posterior a ello, se definió la metodología la cual guarda una lógica investigativa; es así como se realizó un diagnóstico, un diseño, se implementó la estrategia y finalmente se evalúa dando paso a unas conclusiones y recomendaciones. Los resultados de este proceso se presentan en este trabajo.

El proyecto de aula que se diseñó parte del estudio del ecosistema Páramo de Sonsón, Argelia y Nariño, en aspectos como su biodiversidad, sus servicios ecosistémicos, problemáticas que se derivan de la relación de la comunidad con el páramo y sus características climáticas y geográficas.

En este estudio, realizado con un grupo de 20 estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Santa Teresa del municipio de Argelia, se propusieron actividades que dieran cuenta de los saberes previos de los estudiantes, estrategias para el estudio de los contenidos propios de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, actividades prácticas para acercar a los estudiantes a su entorno y herramientas que permitieran la reflexión y la crítica sobre el proceso mismo.

Propuestas como esta, ayudan a desvirtuar la creencia de que los únicos que hacen ciencia son los científicos, señores de barba larga y bata blanca; pues cada persona, cada estudiante que a partir de sus hipótesis, observaciones y comprobaciones, logra comprender un determinado fenómeno, está haciendo ciencia para sí, resultados que muy seguramente impactaran su vida y su forma de ver el mundo y de actuar en él.

El presente trabajo se desarrolla de la siguiente manera: primero, se presentan unos aspectos preliminares, donde se describe el problema, algunos antecedentes y se plantean unos objetivos; segundo, se expone un marco de referencia donde plantean unas bases teóricas, conceptuales y legales en las cuales se sustenta este trabajo; tercero, un diseño metodológico el cual llevará al desarrollo de los objetivos; cuarto, el desarrollo del trabajo o más específicamente de los objetivos; y por último, se establecen unas conclusiones y recomendaciones de acuerdo a los resultados.

1. Aspectos Preliminares

1.1 Selección y delimitación del tema

Desarrollo del pensamiento científico y la conciencia ambiental en el Páramo de Sonsón, Argelia y Nariño como entorno de aprendizaje.

1.2 Planteamiento del Problema

1.2.1 Antecedentes

Es claro que en Colombia el objetivo central en la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental es el desarrollo del pensamiento científico acompañado de una conciencia ambiental, que les permita a los ciudadanos actuar de forma tal que siempre se vele por el cuidado del entorno. Algunas propuestas de enseñanza en Colombia se han desarrollado con miras a este objetivo desde los entornos naturales.

Cardona & Sampayo (2011) desarrollaron un trabajo de investigación para conocer las concepciones de un grupo de estudiantes de grado 5° sobre el concepto de ecosistema, antes y después de participar en el desarrollo de una estrategia que tenía como espacio de aprendizaje una reserva natural. Esta investigación denominada “La enseñanza y el Aprendizaje de la Ecología en Entornos Naturales” se desarrolló en el Jardín Hidrobotánico del Bajo Cauca Antioqueño; mediante una unidad didáctica llamada Aprendiendo con la naturaleza, que organizó los contenidos en torno a problemas locales y siguiendo 4 pasos (exploración de ideas alternativas, introducción de nuevos conocimiento, estructura y síntesis, y aplicación). Con esta estrategia, se dio la oportunidad a los estudiantes de estar en contacto directo con el objeto de estudio, interactuar con él, observarlo, cuestionarlo y representarlo, lo que permitió darle significado a su proceso de aprendizaje; allí se realizaron visitas guiadas, conversatorios, talleres, dando a los estudiantes la oportunidad de cuestionarse y expresarse sobre los

problemas ambientales locales. Los investigadores pudieron concluir que la reserva natural tomada como un entorno didáctico, con actividades vivenciales y reflexivas, fue una estrategia eficaz para lograr la evolución de los conceptos que tenían los estudiantes pasando de una visión reduccionista a un enfoque de sistema complejo, favoreciendo un aprendizaje significativo. Este es un antecedente valioso por cuanto enfatiza y demuestra la importancia de enseñar ciencias desde el contexto, pues son enormes las ventajas y posibilidades que ofrece para aportar al cuidado del medio ambiente y a su vez a desarrollar competencias en los estudiantes.

En esta misma línea, Palacio (2013) propone una “Estrategia para la enseñanza del ecosistema de bosque tropical que contribuya al desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de grado cuarto de la institución educativa Federico Carrasquilla”. Esta estrategia de Unidad Didáctica, se fundamentó en el aprendizaje significativo, por lo que siempre se acudió a los saberes previos para favorecer el desarrollo de cada actividad; además se favoreció el trabajo en grupo logrando que los estudiantes fueran partícipes en su proceso de aprendizaje. Un aspecto de gran importancia es la relación que se pudo establecer entre los conocimientos abordados y el contexto local, lo cual le dio más significado al aprendizaje. Este trabajo aporta a la presente estrategia por estar desarrollada desde el enfoque del aprendizaje significativo; además, un aspecto bien importante es el contacto del estudiante con el objeto real de estudio, lo que posibilitó el desarrollo de las competencias científicas.

En lo relacionado con la formación de la conciencia ambiental, Ortiz (2014) elaboró una propuesta titulada “Piso térmico páramo: una propuesta didáctica para promover su conservación en cursos de secundaria”, cuyo objetivo fue el diseño de una Unidad Didáctica para la apropiación de conceptos básicos de conservación de los páramos. Esta propuesta estuvo sustentada en el Aprendizaje Basado en la Resolución de Problemas como herramienta pedagógica para el desarrollo de competencias y así, pudo acercar los estudiantes a la situación reales del contexto para conocer la importancia de los páramos promoviendo su cuidado y conservación. Es importante destacar el carácter interdisciplinario que se le dio a la propuesta que siendo de las Ciencias Naturales, favoreció el desarrollo de habilidades del Lenguaje, Ciencias Sociales, Matemáticas, entre otras. Este es un aspecto a tener en cuenta en el desarrollo de esta estrategia que también va enfocada a la conservación del ecosistema páramo.

De la misma manera, Sanabria & Gutiérrez (2014) en su proyecto “El Páramo y su Conservación: Aula abierta para el Aprendizaje de las Ciencias” desarrollaron un inventario de la avifauna en el Páramo de Rabanal con estudiantes del municipio de Samacá Boyacá, mediante talleres que daban prelación a actividades prácticas donde se relacionaron las aves con el ecosistema páramo. Se empleó una metodología de Investigación Acción guiada hacia la conservación de los páramos. Con la propuesta pudieron concluir que algunas actitudes como la persistencia, la crítica y la curiosidad se desarrollaron de manera espontánea y los estudiantes adquirieron un compromiso serio con el medio que los rodea. En esta propuesta se dio la oportunidad a los estudiantes de interactuar con el entorno natural, dando relevancia a las actividades prácticas sobre las teóricas, en cuya experiencia fueron adquiriendo formas de pensar más complejas.

A nivel internacional, también se han desarrollado propuestas que han tomado como centro de aprendizaje el medio natural.

Mediante la investigación “Cambio de percepción de los niños de preescolar sobre su ambiente, mediante una intervención educativa con enfoque local”, Cuervo, García & García (2015) implementaron una propuesta cuyo objetivo fue indagar si la intervención educativa en 300 niños de preescolar de 5 comunidades aledañas a los Manglares y Humedales de Tuxpan, Veracruz, México, podría influir en la concepción que tienen del medio. Además, se buscó sensibilizar a los niños y niñas para mejorar sus relaciones con el medio, con acciones y actividades tendientes al desarrollo de una conciencia ambiental que garantice que sus acciones futuras estarán enfocadas al cuidado y preservación del entorno social, cultural y ambiental. De esta manera, primero se elaboró un diagnóstico (pre-dibujo) sobre la percepción del medio que tenían los niños y niñas, luego mediante el teatro guiñol, se propusieron historias sobre personajes, temas y problemas locales ambientales cercanos a los niños y al final se les da la oportunidad de que expresen sus ideas sobre la temática abordada. Esta actividad busca permitir que el niño se exprese libremente sobre los problemas ambientales relacionados con su medio, a través de cuestionamientos que suscitan ideas en los niños como lo que está bien y lo que está mal, para que luego promuevan actitudes de cuidado del medio. Posterior a ello se realiza un post-dibujo en los mismos términos del diagnóstico para determinar los cambios conceptuales en los estudiantes, tanto en el pre como en el post dibujo se observaron aspectos como elementos bióticos y abióticos que se reconocen como parte del ambiente, la concepción de naturaleza y ausencias en esa concepción. A nivel

general, los investigadores pudieron constatar que la metodología de vincular el contexto a la enseñanza, produjo un cambio tanto en la concepción del medio ambiente como en la actitud de valoración y sentido de pertenencia hacia la región.

En esta misma línea, Piñones (2009) desarrollo una experiencia con estudiantes de secundaria de la Región de Coquimbo, Chile basada en el estudio de la biodiversidad desde el patio de la escuela, para luego llegar a investigar algunas características ecológicas de parques urbanos y humedales de la zona centro norte de Chile. En su trabajo denominado “Observando nuestro entorno local: exploraciones escolares en la zona centro norte de Chile” se marcó un énfasis en la indagación naturalista desarrollada por los mismos jóvenes en los ecosistemas cercanos a sus colegios, basada en la propuesta metodológica Enseñanza de la Ecología en el Patio de la Escuela, EEPE. Esta propuesta tuvo en cuenta consideraciones importantes del Ministerio de Educación chileno como el énfasis en las habilidades investigativas, la actitud científica, exposición, comunicación, debate, la protección del entorno natural y sus recursos como escenario del desarrollo humano. De esta manera, a través de la EEPE se articularon las dos dimensiones educativas: la ambiental y la científica. Con este trabajo se pudo constatar un cambio de los estudiantes en el abordaje del trabajo científico escolar (obtener, ordenar, analizar, comunicar) lo cual los benefició no solo en ciencias sino en otras áreas transversales y además, una mayor valoración del entorno natural, lo cual se evidencia no solo en sus actitudes sino en sus discursos.

Las propuestas antes mencionadas hacen aportes significativos al mejoramiento del proceso de enseñanza de las Ciencias, especialmente en lo que se refiere al desarrollo del pensamiento científico y la conciencia ambiental. Son válidas en la medida en que se constituyen como estrategias dinámicas que rompen con los modelos tradicionales. Es en este sentido que aportan al desarrollo del presente trabajo, que está enfocado en esta línea.

1.2.2 Descripción del problema

En la institución Educativa Santa Teresa del municipio de Argelia la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental se hace bajo un modelo tradicional, con mayor énfasis en el desarrollo de contenidos. Se da poca importancia a la investigación, lo que limita el desarrollo de las competencias, para permitir a los estudiantes ser

participes en el mejoramiento de su entorno como científicos naturales, la formación de conciencia ética en la relación con el medio natural, aspectos que se plantean en los Estándares Básicos de Competencias. En esta enseñanza está completamente ausente lo local, desconociendo el inmenso potencial que puede tener para el aprendizaje, la apropiación de un ecosistema propio del entorno como mediador en el acto educativo.

Esa problemática se visibiliza en el alto número de estudiantes que se han ubicado en los niveles insuficiente y mínimo en las pruebas SABER (ICFES, 2014): 26% en Insuficiente y 60% en Mínimo. En estos resultados puede evidenciarse el bajo nivel de apropiación de conceptos propios de las ciencias, al igual que su aplicación en la resolución de situaciones problema.

De igual manera, en los procesos de evaluación interna un buen número de estudiantes no superan los desempeños básicos en el área de Ciencias Naturales, lo cual evidencia una serie de incoherencias entre lo que se quiere enseñar y lo que se evalúa, hecho que impide a los estudiantes asimilar conceptos y aplicarlos adecuadamente en el momento de dar cuenta de los aprendizajes adquiridos.

Son muchas las causas que se pueden enumerar frente a esta problemática. La transmisión de información versus formación, con gran cantidad de textos que deben ser memorizados en vez de comprendidos; esto también se debe a una enseñanza donde el aprendizaje significativo está ausente, la enseñanza se aleja del contexto del estudiante, se desconocen sus intereses y motivaciones, así como se ignoran sus potencialidades y capacidades. Lo anterior lleva a un rol pasivo del estudiante, donde el docente tiene la palabra, una característica de la pedagogía tradicional donde el maestro tiene el conocimiento y el estudiante no sabe nada, el maestro habla y el alumno escucha sin derecho a réplicas.

Es importante mencionar que en la Institución se han hecho importantes esfuerzos por fortalecer la gestión académica, pero estos no han sido suficientes. La evidente precariedad impide que se potencie la formación de las cualidades y actitudes científicas que requiere la sociedad actual. De la misma manera, la poca comprensión y la escasa aplicabilidad de los conceptos en su realidad cotidiana, generan desinterés e impiden el desarrollo de procesos de pensamiento científico más avanzados.

De lo expuesto anteriormente, surge entonces la necesidad de generar propuestas que

transformen la escuela y apunten al mejoramiento de los procesos de enseñanza en las ciencias naturales.

1.2.3 Formulación de la pregunta

¿Se puede desarrollar el pensamiento científico y la conciencia ambiental mediante el estudio de un entorno natural?

1.3 Justificación

De acuerdo con lo planteado en los Estándares Básicos de Competencias de Ciencias Naturales y Educación Ambiental formulados por el MEN, en Colombia se pretende formar unos ciudadanos que puedan desarrollar al máximo su potencial creativo, comprometidos con el medio ambiente, con sentido de pertenencia, que sean capaces de trabajar por la reconstrucción de su entorno como científicos e investigadores desde la crítica y la reflexión. Lo anterior debe estar enmarcado en un currículo pertinente, un plan de estudios y un proyecto educativo en cada institución educativa del país; es acá donde se deben articular las políticas nacionales con el contexto local.

Sin embargo, hay una brecha entre lo que se orienta a través de la enseñanza de las Ciencias Naturales y lo que realmente se hace en las aulas. Existe una disparidad que opaca las pretensiones iniciales y aunque constantemente se ponen en marcha programas y estrategias que transformen la enseñanza, la problemática continúa en muchos lugares del país.

La IE Santa Teresa de Argelia no es ajena a esta problemática; la enseñanza no se contextualiza o no atiende a las necesidades del entorno y al no haber esa relación, no se vislumbra la necesidad de desarrollar actitudes de conservación y protección del entorno.

Es por lo anterior, que surge el deseo de plantear una estrategia que sea una contribución en la búsqueda del camino apropiado para que la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental vaya acorde con los lineamientos propuestos y a las necesidades del contexto local.

Esta es una estrategia didáctica que aprovecha los recursos del contexto, en este caso el Páramo de Sonsón, Argelia y Nariño, como un insumo para la enseñanza de conceptos científicos y a su vez el desarrollo de una actitud de cuidado y protección de los

ecosistemas, teniendo en cuenta su importancia como fábrica de agua y oxígeno, todo esto articulado en un proyecto de aula con acciones tendientes a mejorar la situación actual, fomentando en los estudiantes una conciencia ambiental a partir del estudio de los problemas propios del entorno.

De acuerdo con González & Álvarez (2000) un proceso docente educativo diseñado a partir de los problemas sociales establece un lazo de unión entre el mundo de la vida y el mundo de la escuela. Es una relación dialéctica, pues la educación es para la vida. La producción cultural del hombre no es un mundo abstracto lejano de la vida en su desarrollo día a día. Una enseñanza que posibilite el tratamiento de los problemas de la vida cotidiana trae el mundo de las ciencias al Mundo de la Vida para solucionar necesidades sociales.

Parafraseando a González & Álvarez, se puede decir que es necesario buscar alternativas que puedan contribuir a la solución de la problemática actual, aportes que transformen la enseñanza y potencien en los estudiantes sus capacidades y los convierta en actores del desarrollo de su comunidad, generando ideas creativas que permitan contribuir a la solución de problemas.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Diseñar una estrategia didáctica para la intervención de la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental basado en el estudio del ecosistema Páramo de Sonsón, Argelia y Nariño, de tal manera que se favorezca el desarrollo del pensamiento científico y la conciencia ambiental en los estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Santa Teresa del municipio de Argelia.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Identificar las debilidades en la enseñanza de las Ciencias Naturales que son un limitante del desarrollo del pensamiento científico y la conciencia ambiental, mediante herramientas diagnósticas.

- Formular el proyecto de aula como estrategia didáctica para el estudio del ecosistema Páramo de Sonsón, Argelia y Nariño
- Implementar la estrategia didáctica para el estudio del ecosistema páramo en la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental.
- Evaluar los resultados de la propuesta de intervención mediante la aplicación de un pos test y una rúbrica evaluativa.

2. Marco Referencial

2.1 Marco Teórico

Esta estrategia didáctica pretende ser un aporte a la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, por lo tanto requiere de varios referentes teóricos en los cuales sustentarse y los cuales orienten el desarrollo de las estrategias permitiendo así elegir el camino más adecuado.

Desde la línea de pensamiento del Constructivismo (Suarez, 2000) se puede decir que el conocimiento es un proceso de elaboración interno, permanente y dinámico que se da a partir de lo que ya sabe el estudiante; estos saberes previos, fruto de las experiencias y la cultura, se van transformando en esquemas más elaborados de conocimiento a medida que se enfrentan con una nueva información. Este conocimiento adquiere sentido en el proceso de construcción, es decir, es un aprendizaje significativo.

Según Ausubel “El aprendizaje significativo es el mecanismo humano, por excelencia, para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e informaciones representadas en cualquier campo de conocimiento” (Moreira, 2010). De esta manera, la nueva información establece una relación no-arbitraria con los saberes previos presentes en la estructura cognitiva del estudiante, es decir, es asimilada y así aprende significativamente. Aquí se reafirma que el saber previo es la variable más importante para lograr el aprendizaje significativo ya que funciona como anclaje cognoscitivo.

Moreira (2010) inspirado en las ideas y reflexiones de David Ausubel (1963), Neil Postman & Charles Weingartner (1969) y Don Finkel (2008) plantea que no es suficiente con que el saber previo se relacione de manera no arbitraria con el nuevo conocimiento, entonces propone el Aprendizaje Significativo Crítico como una perspectiva que amplía posibilidades permitiéndole al sujeto “lidiar, de forma constructiva, con el cambio, sin dejarse dominar” (Moreira, 2000), es decir, le permite tomar una actitud reflexiva sobre el

proceso y sobre el objeto de aprendizaje. Para facilitar el Aprendizaje Significativo Crítico Moreira propone unos principios, los cuales sirven de sustento para esta estrategia.

Es desde esta perspectiva que se pretende diseñar una intervención didáctica en la cual se tome contexto local y se convierta en objeto de enseñanza y aprendizaje, posibilitando tanto el desarrollo del pensamiento científico como la formación de la conciencia ambiental, permitiéndole al estudiante ejercer control sobre el entorno de manera positiva.

De esta manera, para articular la enseñanza con el contexto, se plantea un proyecto de aula como estrategia para el estudio del Ecosistema Páramo de Sonsón, Argelia y Nariño; dicho proyecto de aula se compone de 4 etapas: diagnóstico, diseño, ejecución y evaluación. Los proyectos de aula son una metodología que contribuye a desarrollar el pensamiento científico, “[...] son el mejor camino para aproximar a niños y niñas al mundo que los rodea y por tanto, a desarrollar las capacidades intelectuales que abren el camino a la exploración científica [...]” (Colciencias, 2003, p. 81). Desde esta postura, se entiende el aula como “un espacio social, cultural y afectivo donde un docente se encuentra con sus estudiantes para mostrar y vivenciar formas de comprender el mundo a partir del conocimiento”. (Moreno et al, 2011, p. 11)

El estudio propuesto se subdivide en 4 temáticas: La Biodiversidad, El Páramo como Productor de Agua y Oxígeno, Las relaciones de la Comunidad con el Páramo y La Influencia del Páramo en el Clima. Para el desarrollo de cada temática se propone 4 fases:

Fase exploratoria: donde se realiza una actividad para identificar y activar los saberes previos respecto al tema a tratar; los saberes previos dentro del Aprendizaje Significativo Crítico, son la variable más importante y el primero de sus principios. Esto permite definir el punto de partida en la siguiente fase.

Fase de conceptualización: en esta fase se estudian los contenidos a través de diversos materiales como textos científicos sobre ecosistemas y medio ambiente; videos educativos que enseñan de manera clara y llamativa conceptos de las ciencias naturales con material audiovisual; cuentos referidos al mundo natural, como los de Secretos para Contar, donde se recrean situaciones de la naturaleza. A partir de estos materiales los estudiantes pueden realizar mapas y diagramas que faciliten su comprensión, síntesis,

resúmenes, responder pruebas tipo saber, entre otras, con el docente como mediador. En esta fase las estrategias se sustentan en el tercer principio de Moreira, la diversidad de materiales educativos; en el décimo, el abandono del tablero, la participación activa del alumno, las diferentes estrategias de enseñanza; y en el undécimo, el abandono de la narrativa, “dar clase con la boca cerrada” (Finkel, 2008, citado por Moreira, 2010) facilitando así el aprendizaje significativo crítico.

Fase de confrontación: Es la fase más importante, puesto que es aquí donde cada estudiante va a interactuar más directamente con su entorno. Cada temática se aborda desde una estrategia específica:

- *La Biodiversidad* se aborda desde una salida de campo que posibilite la interacción de los estudiantes con el entorno, más específicamente con el ecosistema páramo y teniendo como referente que los estudiantes son perceptores y representantes del mundo; esta actividad favorece la observación, la exploración y provoca cuestionamientos.

- *El Páramo como productor de Agua y Oxígeno* se aborda desde una Charla Ambiental, fomentando la discusión, la argumentación y la proposición para llegar a acuerdos; se trata de una charla dirigida, soportada en el principio de la incertidumbre del conocimiento, con las preguntas como instrumento de percepción. Además se favorece la negociación de significados fruto del intercambio de preguntas entre los participantes.

- *La relación de la Comunidad con el Páramo* se aborda desde la estrategia Estudio de Caso, “el cual favorece la construcción del conocimiento a partir de la indagación de situaciones contextuales, es decir, a partir de un caso se puede referir en el aula de clase problemas del entorno que no son ajenos a la cotidianidad del estudiante” (Niño, 2012); por ejemplo la contaminación de la Quebrada Llanadas, el deterioro ambiental del cerro Las Palomas por la actividad turística, la erosión del suelo por prácticas agrícolas inadecuadas, entre otras; esta estrategia se apoya en el principio de la conciencia semántica, donde el significado está en las personas, no en las palabras.

- *La influencia del Páramo en el Clima* se aborda desde un taller, el cual propicia un ambiente flexible, permite la participación de los miembros del equipo, promueve el uso de diversos recursos y herramientas y el producto final tiene el aporte de todos. De esta manera se favorece el uso de distintos materiales educativos, tercer principio para facilitar

el aprendizaje significativo crítico.

Las estrategias anteriores tienen además en común el décimo principio de Moreira: la no utilización de la pizarra, la participación activa del alumno, la diversidad de estrategias de enseñanza, y el undécimo: el abandono de la narrativa, dejar que el alumno hable.

Fase de retroalimentación: se hace mediante los Diarios de Campo elaborados por los estudiantes, los cuales son una herramienta que permite el registro de experiencias, de sus cambios conceptuales, de sus aprendizajes y reflexiones; los diarios de campo se apoyan en el cuarto principio, el alumno como perceptor/representador, en el quinto principio, el conocimiento como lenguaje y el en el sexto la conciencia semántica ya que el alumno puede expresar su percepción del mundo real, compartir sus reflexiones y puede hacerlo a través del lenguaje de las ciencias aprendidas; esta herramienta posibilita además, la negociación de significados entre estudiantes y docente.

Además de lo anterior, dos estrategias son transversales a las 4 fases en cada temática: La V de Gowin dosificada (Palomino 2003), la cual se construye en el proceso (antes, durante y después) entre estudiantes y docente, es asumida para los estudiantes como un recurso de investigación que favorece su aprendizaje; además permite un pensamiento reflexivo relacionando lo conceptual con lo metodológico. La conformación de grupos cooperativos con roles definidos para llevar a cabo actividades específicas, principalmente en las fases dos, tres y cuatro del desarrollo del proyecto de aula. De esta manera la V de Gowin y los grupos colaborativos, se apoyan en el principio de la interacción social y del cuestionamiento, enseñar y aprender a hacer preguntas en lugar de respuestas, pues propician el diálogo, el saber y saber hacer.

2.2 Marco Disciplinar

Cuando el niño va a la escuela a aprender ciencias, se tiene la idea de que irá para memorizar, asimilar y fijar un su mente grandes cantidades de información, ideas o datos que previamente los científicos han plasmado en los textos. Esta idea errónea hace que muchas veces se piense en el conocimiento como algo acabado, abstracto, difícil de comprender y aislado de la realidad, olvidando que el objetivo central es que los estudiantes comprendan el Mundo de la Vida y todo cuanto sucede en él.

Husserl (1936) define el Mundo de la Vida como el lugar que compartimos todos los seres

vivos y en el cual ocurren todos los procesos naturales; así las cosas aprender ciencias es comprender estos procesos (biológicos, físicos y químicos). El Mundo de la Vida es el origen de todo conocimiento, pues es a partir de él que se definen las teorías científicas y es donde cobran sentido.

Desde esta perspectiva, se presenta aquí una estrategia didáctica para el estudio del ecosistema Páramo de Sonsón, Argelia y Nariño como tema central; se pretende, a partir del mundo de la vida, desarrollar el pensamiento científico y la conciencia ambiental, todo ello articulado en un proyecto de aula.

2.2.1 El Pensamiento Científico: objetivo en la enseñanza de las ciencias.

Dentro de los muchos propósitos que tiene el acto educativo, hay uno que se podría decir que atañe principalmente a las ciencias naturales y es la tarea de enseñar a los estudiantes a pensar científicamente. Este tipo especial de pensamiento se opone tácitamente al pensamiento cotidiano, el cual se desarrolla a lo largo de la vida y es fruto de las experiencias que se tienen desde niño y de las herencias de la cultura.

El componente Psico-Cognitivo de los Lineamientos curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, referencia el proceso de construcción del pensamiento científico, analizando el papel que tiene la creatividad en este proceso. Desde los lineamientos, y haciendo referencia a los fines de la educación (Ley 115, 1994) se establece que el desarrollo del pensamiento científico es la finalidad central de la educación en ciencia y tecnología ya que es una herramienta indispensable para afrontar el mundo con todos sus problemas y retos actuales.

Desde este punto de vista, se plantea la hipótesis de que el desarrollo de este tipo de pensamiento se puede dividir en tres grandes periodos:

- a. Período preteórico: El cual se divide en dos etapas: 1) confusión entre descripción y explicación, y 2) El estudiante es capaz de distinguir las explicaciones de las descripciones y realiza explicaciones subsuntivas (Explica un suceso como un caso particular dentro de lo general) Este primer período corresponde a lo que se espera puedan lograr los estudiantes de los grados 1°, 2°, 3° y 4°.
- b. Período teórico restringido: en este período el estudiante hace explicaciones

acudiendo a conceptos teóricos y a relaciones entre leyes interconectadas, restringidas al campo relativo al fenómeno explicado. Los estudiantes deben alcanzar mínimamente este período en los grados 5° a 9°

c. Período teórico holístico: se compone de dos etapas: 1) Explicaciones generales, en la que el estudiante es capaz de hacer explicaciones acudiendo a conceptos teóricos y a relaciones entre leyes interconectadas, esta vez sin restricciones como en el período anterior, sino estableciendo relaciones entre el campo explicado y otros campos de la misma disciplina. 2) Explicaciones generales holísticas: el estudiante es capaz de hacer explicaciones como en la etapa anterior pero, además, establece relaciones entre diversas teorías de diferentes disciplinas. Se espera que los estudiantes alcancen este período en los grados 10° y 11°.

Según lo anterior, el pensamiento científico es una habilidad que no se desarrolla de la noche a la mañana, sino que es un proceso paulatino que se va dando a medida que el estudiante va avanzando en su proceso de formación y cada vez se da con mayor profundidad.

En esa misma línea, los lineamientos proponen el desarrollo del pensamiento científico como una herramienta fundamental para que los ciudadanos puedan tener un desarrollo pleno en el Mundo de la Vida. El pensamiento científico brinda al sujeto la posibilidad de intervenir en la comprensión y solución de problemas y fenómenos; para ello es necesaria la intervención de unos elementos que están articulados en el concepto de creatividad; lo que los lineamientos proponen, se podría pensar como unos momentos en la solución de problemas desde el punto de vista lógico de los procesos de pensamiento y acción. Uno de esos elementos es la comprensión, que permite entender el problema y supone el análisis de cada una de sus partes para entenderlas individualmente y luego en conjunto, es decir llegar a una síntesis que recoge los elementos más relevantes, dicha comprensión lleva a la formulación del problema en términos teóricos; la síntesis es una nueva construcción del problema. Otro elemento es la imaginación, este elemento permite relacionar la situación con otras ya conocidas y establecer relaciones entre lo posible y lo imposible; este es el momento para enfrentar el problema de diferentes maneras con coraje, paciencia y persistencia. Luego, el momento de la crítica permite diferenciar los problemas reales de los pseudoproblemas, lo importante de lo irrelevante y lo verdadero de lo falso; se podría decir que es el momento de la evaluación, donde se

verifica sí las alternativas planteadas para la solución del problema fueron acertadas o no y tener el carácter para enfrentar los resultados con cordura.

Por último, la motivación, que es el amor por el conocimiento, garantiza la actitud de curiosidad frente a los acontecimientos del mundo y a medida que se descubren nuevas cosas, la motivación aumenta, es como una inquietud constante por querer saber y aprender nuevas cosas. Es una característica bien importante dentro del pensamiento científico, pues lleva a no conformarse con una sola explicación, sino buscar siempre nuevas alternativas para comprender un fenómeno o problema.

Como se dijo anteriormente, cada uno de estos elementos se relaciona directamente con el concepto de creatividad, cuyo desarrollo es un proceso largo y permanente.

Desde los Estándares Básicos de Competencia, se establece el desarrollo del pensamiento científico como una de las grandes metas de la formación en ciencias; aproximar a los estudiantes al quehacer científico es darles la posibilidad de comprender el mundo que los rodea, pensando analítica y críticamente, demostrando que las ciencias no son propias de los científicos, sino que tiene que ver con la vida cotidiana de cada persona, pues es necesario para lograr la comprensión de los fenómenos, hacerse preguntas sobre ellos, proponer hipótesis, buscar información, analizarla, tener la capacidad de comunicar las ideas, argumentar sus planteamientos y ser reflexivos y críticos.

A lo anterior apunta el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes, a la adquisición de unas habilidades que les permita observar, comprender lo que ocurre a su alrededor, ser autónomos y eficientes en la resolución de problemas; sea cual sea la carrera que elijan en un futuro, es muy importante tener la capacidad para afrontar nuevas situaciones y tomar siempre la mejor decisión.

2.2.2 La Conciencia Ambiental, mejorando las relaciones con el entorno.

Se podría decir que una persona que ha desarrollado la capacidad de pensar científicamente, ha logrado también adoptar una actitud de cuidado y respeto por el medio ambiente, es decir, una conciencia ambiental. Si bien el pensamiento científico está más ligado a lo cognitivo y la conciencia ambiental a lo actitudinal, se puede establecer entre estos dos conceptos una relación simbiótica, donde se sirven

mutuamente para potenciarse

Dentro de las acciones concretas de pensamiento y producción de los Estándares Básicos de Competencias, hay una columna dedicada exclusivamente a los compromisos personales y colectivos, los cuales hacen referencia a la ética que desde la enseñanza de las ciencias debe acompañar el proceso formativo; “En la concepción que orientó la formulación de los estándares de esta área, las herramientas conceptuales y metodológicas adquieren un sentido verdaderamente formativo si le permiten a las y los estudiantes una relación armónica con los demás y una *conciencia ambiental* que les inste a ser parte activa y responsable de la conservación de la vida en el planeta” es decir, que la formación en ciencias tiene una responsabilidad importante en lo referente a la formación en valores humanos y éticos que posibilite a los estudiantes ser mejores ciudadanos.

De esta manera, la construcción de una conciencia ambiental es un objetivo específico que contribuye al logro del objetivo general de área de ciencias naturales, con actitudes que aporten a la conservación de la vida en el planeta. Este aporte de los Estándares, va en concordancia con el fin 10 (Ley 115, 1994): “La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de vida, del uso racional de los recursos naturales.”

De acuerdo con lo anterior, se puede definir la conciencia ambiental como la actuación del ser humano, en cualquier esfera, teniendo siempre como referente la protección y el cuidado del entorno; entendiendo, desde el pensamiento científico, que todas las acciones humanas tienen incidencia en el equilibrio natural. Esta conciencia ambiental debe llevar a todos los ciudadanos a comprender que son parte integrante de la naturaleza y que de su cuidado y preservación depende su permanencia en este planeta. Por ejemplo, dentro de los compromisos personales y sociales que el alumno debe lograr al finalizar el grado 5° están: “Propongo alternativas para cuidar mi entorno y evitar peligros que lo amenazan” y “Respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno”; para lograr esto es necesario que los estudiantes hayan comprendido la importante relación entre que hay entre el entorno y la propia vida y al conocer las consecuencias de las prácticas nocivas con el medio ambiente para que así tome la decisión libre de actuar en su favor. Al lograr lo anterior se está desarrollando la conciencia ambiental.

Tradicionalmente, se ha visto la naturaleza como una despensa inagotable, lo que ha llevado al ser humano a la explotación de todos los recursos naturales indiscriminadamente, teniendo esto como consecuencias, la extinción de muchas especies, contaminación del aire y de las fuentes hídricas, cambios climáticos, calentamiento global, la destrucción de la capa de ozono; se escucha hablar de estos problemas en la televisión, en la radio, se lee en las revistas o en la internet, pero no se establece una relación entre las acciones diarias de cada ciudadano y esos problemas; la adquisición de una conciencia ambiental exige ser capaz de establecer esa relación y así demostrar y promover actitudes de cuidado y preservación, contribuyendo a mitigar o solucionar los problemas medioambientales actuales, buscando asegurar a las futuras generaciones el goce y disfrute de un ambiente sano y que además se les herede el compromiso de velar por su permanente cuidado.

Los estándares y lineamientos van encaminados a lograr un desarrollo científico y tecnológico sostenible, es decir, un desarrollo que no vaya en contra del medio ambiente, sino muy por el contrario, que lo potencie, que lo preserve; un desarrollo que permita al ser humano satisfacer todas sus necesidades básicas sin sacrificar el bien máspreciado que tiene el ser humano: los recursos naturales.

2.2.3 El Páramo de Sonsón, Argelia y Nariño: un escenario para el aprendizaje de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental.

Si de aprender ciencias se trata, que mejor que aprovechar el medio natural como escenario de aprendizaje.

Según Cuatrecasas (1958) un páramo es una región extensa ubicada por encima del bosque tropical andino y cuya composición puede dividirse en tres subpisos: paramo bajo o subpáramo (entre 3000 y 3500 m) donde predomina la vegetación arbustiva; el páramo propiamente dicho (entre 3500 y 4000 m) donde nacen pastizales y frailejones y el superpáramo (por encima de los 4500 m) que se caracteriza por la discontinuidad de la vegetación. En Colombia, debido a la gran variedad de geoformas y topografía en los Andes, estos límites altitudinales no se pueden generalizar; hay zonas donde los páramos empiezas a los 3000 m y otras a los 3200. Para Rangel (2000) "la región de vida paramuna comprende las extensas zonas que coronan las cordilleras entre el bosque andino y el límite inferior de las nieves perpetuas. Está definida como región natural por la

relación entre el suelo, el clima, la biota y la influencia humana". Esta es una definición más general y menos estricta que tiene en cuenta las características geográficas y físicas.

El Páramo de Sonsón, Argelia y Nariño es una importante reserva natural, ubicada el suroriente del departamento de Antioquia, recientemente delimitada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante Resolución 493 de 2016; esta delimitación se basó en un estudio adelantado por el Instituto Alexander Von Humboldt, quien en el año 2015 entregó a este Ministerio el documento técnico "Recomendaciones para la delimitación, por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible del Páramo de Sonsón a escala 1:25000" en el cual, además, se estudiaron otros 7 páramos y se logró una actualización cartográfica llevada a cabo por expertos y teniendo en cuenta aspectos ecológicos, biológicos y socio-ecológicos de los páramos.

Según dicha resolución, el Páramo de Sonsón tiene ahora, una extensión de 9.183,6 hectáreas de las cuales 5.545,9 son jurisdicción de 6 municipios del Departamento de Caldas (Pensilvania, Marulanda, Salamina, Aguadas, Pácora y Manzanares) y 3.637,7 distribuidas en 4 municipios del Departamento de Antioquia (El Carmen de Viboral, Argelia, Sonsón y Nariño).

Es un páramo de gran importancia biológica, pues alberga una biodiversidad extraordinaria con 22 especies endémicas (5% del país), en total son 240 especies de fauna incluyendo ranas únicas en el lugar y 400 especies de flora ya identificadas. Además, el páramo juega un papel importante en la prestación de servicios ecosistémicos, siendo los más valiosos el abastecimiento y la regulación hídrica a nivel regional que beneficia alrededor de 110.000 habitantes, allí nacen importantes afluentes como El Río Verde de los Montes, Río La Paloma, Río Sonsón, Río Aures; también surte de agua a las hidroeléctricas La Miel I y II y El Edén; otra característica de gran importancia es su papel en la regulación climática de la región.

Este páramo se considera clave en la conservación de la avifauna, alberga alrededor del 2% de las especies típicas de los ecosistemas paramunos del país, algunas con gran relevancia por su función polinizadora y de control biológico. En cuanto a anfibios, se pueden encontrar más del 25% de las especies de alta montaña, las cuales revisten gran importancia por ser reguladores de insectos manteniendo el delicado balance ambiental. Se conocen gran variedad de invertebrados como himenópteros (hormigas), coleópteros

(cucarrones), dípteros (moscas) y blatodeos (cucarachas); tiene un alto número de familias de predadores, detritívoros y saprófagos que evidencian un alto equilibrio en la estructura trófica.

Según la Corporación Autónoma Regional – CORNARE (sf) El Páramo de Sonsón, está compuesto por un bosque de niebla andino que cubre las laderas ubicadas del páramo hacia abajo (entre 2700 y 3000 msnm) y la región páramo propiamente dicho (entre 3000 y 3400 msnm). En el bosque de niebla las nubes tienen un contacto directo con la vegetación, lo que mantiene una humedad relativa que beneficia en crecimiento de musgos, cardos, orquídeas y anturios y árboles como el roble, la palma de cera, el encenillo, el aceite, el cedro, el chagualo, entre muchas otras especies. Al finalizar la zona de bosque de niebla, se puede encontrar una vegetación más baja compuesta por arbustos pequeños y plantas herbáceas. En este lugar crecen plantas con características especiales como los frailejones, además abundan los cardos, las orquídeas y los musgos.

En cuanto al relieve, este presenta un terreno escarpado, propio de la alta montaña; presenta pendientes cortas, rectas y onduladas; además, posee importantes alturas entre las que destacan: el Morro de la Vieja con 3205 msnm, La Cuchilla de la Osa con 3230 msnm y su máxima altura, El Cerro de las Palomas con 3340 msnm.

Por debajo de los 2700 msnm se puede encontrar una amplia zona dominada por cultivos de maíz y frijol, algunas viviendas, pastos no manejados y ganadería. Sin embargo se puede observar a mayor altura la tala de árboles con varios propósitos: producir carbón, establecimiento de potreros, aprovechamiento de la madera; estas actividades ponen en riesgo el frágil equilibrio del ecosistema paramuno, pues propicia el deterioro del terreno, disminución en los caudales de agua y así mismo afecta la fauna y la flora presente en la región.

Con todas estas características, es indiscutible el potencial que tiene el Páramo para el aprendizaje de todas las áreas del conocimiento, pero muy especialmente de las Ciencias Naturales; es un escenario propicio por todas sus cualidades en cuanto a biodiversidad, servicios ecosistémicos, condiciones atmosféricas y geográficas. Este es el Mundo de la vida, (Husserl, 1936) un laboratorio excelente para el aprendizaje significativo.

2.2.4 Los proyectos de aula: aproximando al alumno al mundo real

En el mundo moderno es bastante común hablar de proyectos en todos los ámbitos; sectores como la construcción y la agricultura, emplean proyectos para lograr el mejoramiento y alcanzar unas metas que representen desarrollo y crecimiento económico; el sector social, el mejoramiento de las condiciones de vida de un grupo de personas; el sector salud, disminuir los índices de mortalidad y evitar la propagación de enfermedades. En todo caso la idea de proyecto trae consigo la imagen de acción, y es que no se puede concebir un proyecto en donde no haya un plan de trabajo, una ruta y unas estrategias para lograr unos objetivos. En este sentido, el sector educativo no se queda atrás; ya desde comienzos del siglo XX, cuando Montessori y Decloy empezaron a proponer métodos activos de aprendizaje donde el estudiante fuera el protagonista, se vislumbraba la idea del proyecto educativo. Se puede decir, que es desde esta perspectiva que surgen los proyectos de aula, donde al igual que en los demás tipos de proyectos, existen unos objetivos, unas estrategias y unas acciones encaminadas a lograr unas metas, en este caso, metas de aprendizaje.

“El aprendizaje por proyectos es una opción metodológica basada en la investigación – acción, cuyo objetivo es organizar los contenidos curriculares bajo un enfoque globalizador y significativo, relacionando los conocimientos escolares con los de la vida cotidiana” (Muñoz & Díaz, 2009). Desde esta perspectiva, los proyectos de aula tienen un enfoque constructivista donde se busca que el estudiante elabore sus propios conocimientos a partir de la experiencia que le da el contacto permanente con el entorno; acá el estudiante es protagonista y el docente se convierte en un guía durante el proceso. De esta manera se da la oportunidad al estudiante de desarrollar habilidades para proponer, analizar, reflexionar, trabajar en equipo, etc. así mismo, los proyectos de aula permiten al estudiante tener un contacto más directo con el entorno, con la vida cotidiana, con su realidad, permitiéndole aprender desde situaciones reales y cotidianas lo que le da mayor significado a su proceso de aprendizaje.

Es por lo anterior, que se ha elegido el proyecto de aula como la mejor estrategia para acercar al estudiante al estudio de su contexto inmediato y propiciar en él, el desarrollo que habilidades que le permitan pensar científicamente en los fenómenos y problemas del entorno natural, siempre desde una visión ecológica, responsable con su entorno.

Cuando el estudiante logra reconocer la relación que hay entre sus acciones y el cuidado del ambiente y sabe además, explicar científicamente la importancia de mantener el equilibrio natural, se puede decir que ha alcanzado las competencias necesarias para construir una sociedad civilizada que garantice la existencia de las generaciones futuras.

2.3 Marco Legal

Tabla 2-1: Normograma

Norma	Texto de la norma	Contexto de la norma
Metas Educativas 2021	Meta general cuarta: “Universalizar la educación primaria y la secundaria básica y mejorar su calidad” Meta general quinta: “Ofrecer un currículo significativo que asegure la adquisición de las competencias básicas para el desarrollo personal”	Una educación con calidad que permita el desarrollo de competencias útiles para las personas.
Constitución Política de Colombia 1991 “Art 67”	La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura [...]	La educación debe llevar a las personas a la adquisición de actitudes y valores que les permita ser mejores ciudadanos.
Plan Nacional de Desarrollo “Todos por un Nuevo País” 2014 - 2018	[...] A través de la educación, las personas desarrollan las habilidades que requieren para la interacción con otros, la convivencia pacífica, el respeto de los derechos y la diferencia, y la adaptación al cambio climático y cultural”.	La educación debe fomentar actitudes de respeto hacia el otro y conocimiento del entorno.
Ley 115 de 1994 “Ley General de Educación” Art 5. Fin 10	La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales [...]	Desarrollo de habilidades científicas para la comprensión del entorno y toma de decisiones.
Ley 115 de 1994 “Ley General de Educación” Art 14. Literal c)	La enseñanza de la protección del ambiente, la ecología y la preservación de los recursos naturales [...]	La educación debe fomentar la protección del medio ambiente.
Lineamientos curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.	[...] ha de ser meta de la formación en ciencias –tanto sociales como naturales– desarrollar el pensamiento científico y en consecuencia fomentar la capacidad de pensar analítica y críticamente.	Se debe propiciar el desarrollo del pensamiento científico.
Ley 1549 Política Nacional de Educación Ambiental	[...] la educación ambiental debe ser entendida, como un proceso dinámico y participativo, orientado a la formación de personas críticas y reflexivas, con capacidades para comprender las problemáticas ambientales de sus contextos [...]	La razón de ser de la Educación Ambiental es la de formar ciudadanos que comprendan las dinámicas ambientales de su territorio.

Lineamientos curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.	[...]	La conciencia ambiental lleva a los ciudadanos a actuar responsablemente frente al entorno natural y social.
Plan Departamental de Desarrollo “Pensando en Grande” 2016 - 2019	[...] educación Ambiental que fortalezcan a los individuos y a los colectivos humanos, en actitudes responsables frente al ambiente, para satisfacer sus necesidades y asegurar condiciones ambientales favorables [...]	Se trata de fomentar en las personas la posibilidad de satisfacer sus necesidades sin afectar el medio ambiente.
PEM de Argelia “Por una Educación con Calidad, Incluyente y Participativa” 2012 - 2021	[...] un servicio social con cobertura, calidad, eficiencia y pertinencia, formando personas integrales, responsables de transformar la realidad local [...]	Formación integral, potenciando la toma de decisiones y su influencia directa en la vida de los ciudadanos.

2.4 Marco Espacial

La presente estrategia se desarrolla en la Institución Educativa Santa Teresa del municipio de Argelia. Este municipio está ubicado en la región Páramo al suroriente del departamento de Antioquia. Es una zona de climas variados con gran diversidad florística y faunística; el municipio es considerado un gran abastecedor de aguas y una zona de reserva forestal.

Argelia es un municipio de amplia tradición agrícola; sus habitantes viven del cultivo de la caña y el café. Un pequeño porcentaje vive de la ganadería y otros tantos del comercio y servicios. Un 75 % de la población es rural.

A nivel educativo se cuenta con dos Instituciones Educativas oficiales: Pbro. Mario Ángel con 22 sedes rurales y Santa Teresa con 17 sedes rurales. La IE Santa Teresa cuenta con 1119 estudiantes matriculados de 0 a 11°.

Esta estrategia se desarrolla con estudiantes del grado 5°1 de la IE Santa Teresa sede principal ubicada en la cabecera municipal, es una institución mixta, los estudiantes están entre los 5 y los 17 años, todos pertenecientes a los estratos 1, 2 y 3, un 90% se encuentra registrado como población desplazada, víctima del conflicto armado que por varios años vivió el municipio. Actualmente tiene un énfasis agroecológico el cual busca que los estudiantes adquieran habilidades que les permita desempeñarse mejor en el

mundo laboral.

Según el PEI, el que hacer educativo está orientado hacia la calidad, la cobertura, la eficiencia y la pertinencia, con la pretensión de formar ciudadanos íntegros y respetuosos de los derechos. Se ha planteado como visión a 2021 la adquisición de valores y competencias laborales en sus estudiantes sobre todo en lo relacionado con el sector agroambiental, teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje, la individualidad y las necesidades del contexto, además favorece el pensamiento crítico y reflexivo. Su objetivo es promover el desarrollo de competencias tanto ciudadanas, como científicas y laborales, de tal forma que se le prepare para su vida profesional y para que desempeñe un rol de líder en su comunidad, a portando a la solución de problemas locales.

3. Diseño Metodológico

3.1 Paradigma crítico social

Según Alvarado & García (2008) el paradigma Crítico Social o Socio crítico, tiene un alto carácter autoreflexivo, donde el conocimiento se construye a partir de las necesidades e intereses de un determinado grupo social; es la reflexión que se hace sobre la práctica educativa; una reflexión crítica de lo que ocurre en el aula teniendo como fin comprender los problemas que se presentan en el que hacer educativo con miras a intervenirlos de manera positiva. Esta reflexión tiene como fines, entre otros, el crecimiento profesional, mejorar la planificación, desarrollar apropiadamente el currículo e introducir cambios en la práctica docente.

Es así como su objetivo es transformar las estructuras sociales y contribuir a la solución de problemas derivados de las mismas relaciones sociales; siempre partiendo de la reflexión crítica de sus integrantes. Desde esta perspectiva, se planea un Proyecto de Aula que permita entre otras cosas, una reflexión pedagógica desde el tratamiento de los problemas y fenómenos ambientales de una comunidad.

3.2 Tipo de Investigación

Este trabajo se fundamenta en la Investigación Acción en Educación del paradigma crítico – Social, lo cual posibilita la reflexión del trabajo de aula a la vez que se intenta transformar la realidad social. Todo proceso educativo se lleva a cabo en un contexto minado de problemas y situaciones que se pueden intervenir desde la enseñanza, haciendo referencia a esa intervención como el mejoramiento de la situación a la vez que se aprende en el proceso.

La Investigación Acción asume la enseñanza como un proceso investigativo, en el cual intervienen todos los sujetos involucrados en el proceso como coinvestigadores (estudiantes) y el docente como investigador principal, quien dirige y orienta el proceso.

Se basa en el análisis de las experiencias generando conocimiento; según Lewin (1946) con la Investigación Acción se puede lograr simultáneamente, avances teóricos y cambios sociales, mediante unas etapas que consisten en: un diagnóstico de la situación problema, recolección de información, interpretación de la información, diseño de un plan de acción para la solución del problema, puesta en marcha y finalmente una evaluación de la estrategia con base en los resultados obtenidos. Así mismo, este tipo de investigación se caracteriza por ser un proceso participativo, colaborativo, posibilita la autocrítica, permite teorizar la práctica, implica la recopilación, registro y análisis de información. Es así como para este trabajo se ha definido el proyecto de Aula como una forma de hacer investigación en el aula, el cual la posibilita ampliamente.

3.3 Método

De acuerdo con el tipo de investigación definida, el método está orientado al desarrollo de los objetivos específicos como una lógica investigativa. Por lo tanto este se basa en 4 momentos:

Diagnóstico, caracterización o recopilación de la información: etapa fundamental para hallar un punto de partida en el proceso; se trata de recopilar información que evidencia el problema en la enseñanza de los ecosistemas en el grado 5° de la IE Santa Teresa. Esta caracterización se hará mediante encuestas a docentes y análisis de pruebas saber. Así mismo, es necesaria una revisión bibliográfica que permita conceptualizar el tema a tratar. Este diagnóstico es clave ya que a partir de la información recopilada se lleva a cabo el planteamiento del problema y se definen los objetivos de la propuesta de intervención didáctica.

Diseño o planeación: donde a partir de la información recolectada se planean actividades que conlleven al logro de los objetivos; es el diseño propio del proyecto de aula, con sus recursos y herramientas; el proyecto de aula se subdivide en unas temáticas y cada una se desarrolla en 4 fases: fase exploratoria, donde mediante un pre test se identifican los saberes previos que facilitarán la comprensión y el aprendizaje en la siguiente fase; fase de conceptualización, en la cual se estudian los contenidos mediante diversas estrategias; fase de confrontación, en la cual se llevará a cabo una actividad relevante donde predomine la práctica y el contacto con el mundo real (salida de campo, charla ambiental, estudio de caso y taller); y una fase de retroalimentación, la cual va enfocada

a la reflexión y análisis de las fases anteriores. Este diseño parte del ecosistema páramo, un referente real para unas actividades que tiene a los estudiantes como protagonistas.

Intervención: es el desarrollo de las actividades y estrategias que se planearon en el segundo momento; se pone en marcha el proyecto de aula desarrollando cada temática en sus 4 fases. Previamente se habrán definido los grupos colaborativos de 5 estudiantes aproximadamente los cuales se apoyarán en las tareas y actividades y se habrá iniciado a la V de Gowin grupal definiendo la temáticas y una o varias preguntas que surjan del proceso; Primero, identificar saberes previos sobre el tema planteado mediante un pre test; segundo, mediante diversos materiales de aprendizaje (videos, cuentos, artículos científicos, etc.) se estudiarán los contenidos (conocimientos científicos) de la temática definida; tercero, se pasa a una actividad donde se pone en juego y se amplía lo aprendido en el tratamiento de contenidos (salida de campo, charla ambiental, estudio de caso y taller); cuarto, diligenciar el diario de campo en grupo, su posterior socialización y retroalimentación. Al finalizar la intervención se tendrá completa la V de Gowin.

Evaluación: Consiste en verificar el nivel de alcance de los objetivos mediante instrumentos que se han definido previamente para ello; se aplicarán unos cuestionarios y encuestas que permitan medir el nivel de logro, las experiencias significativas, los errores y dificultades. Mediante estos resultados se podrán establecer unas conclusiones y recomendaciones.

3.4 Instrumentos de recolección de información

Para la recolección de información útil en el diseño de esta estrategia se usaran fuentes primarias y algunas fuentes secundarias, de la siguiente manera:

- I. Fase Diagnóstica:
 - a. Encuesta a docentes de ciencias naturales, grado 5°. para determinar los factores asociados a la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental.
 - b. Análisis de documentos: para analizar los resultados de pruebas externas.
- II. Fase de Diseño:
 - a. Cuestionario personal (pre test): para diagnosticar los saberes previos de los estudiantes.
- III. Fase de intervención:

- a. Diario de Campo: en el cual se registran las observaciones en el desarrollo del proyecto de aula.

IV. Fase de evaluación:

- a. Cuestionario (post test): para determinar los aprendizajes significativos.
- b. Rúbrica: para determinar el nivel de satisfacción de los estudiantes en la estrategia.

El procesamiento de la información se apoyará en técnicas como: verificación de datos, clasificación de datos, tabulación de la información, análisis, entre otras. La información se presentará en gráficos, tablas y textos descriptivos

3.5 Población y muestra

La IE Santa Teresa tiene actualmente una población matriculada de 1119 estudiantes de los grados preescolar a 11° en las 18 sedes. En la sede principal hay matriculados en el grado 5°, 76 estudiantes. La presente estrategia didáctica tomará como muestra 20 estudiantes del grado 5°1 sede principal; son niños y niñas cuyas edades oscilan entre los 10 y 12 años, de los estratos 1 y 2.

3.6 Delimitación y alcance

Se entregará el diseño del proyecto de aula para el estudio del ecosistema Páramo de Sonsón, Argelia y Nariño, así como los resultados de la intervención didáctica, que incluirá un análisis, unas conclusiones y recomendaciones.

3.7 Cronograma

Tabla 3-1: Planificación de actividades

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Fase 1: Diagnóstico	Identificar las debilidades en la enseñanza de las Ciencias Naturales que limitan el desarrollo del pensamiento científico y la conciencia ambiental, mediante herramientas diagnósticas.	1.1. Revisión de resultados de las pruebas SABER 5° Ciencias Naturales 2014. 1.2. Análisis de los resultados de las pruebas SABER 5° Ciencias Naturales 2015 1.3. Diseño de instrumentos para recolección de información. 1.4. Aplicación de instrumentos de recolección de información. 1.5. Análisis de los resultados obtenidos a partir de los instrumentos de recolección de información.

4. Trabajo final

En este capítulo se presentan los principales resultados del Trabajo Final de Maestría, de acuerdo con los 4 objetivos específicos planteados en el Capítulo 1. Los resultados se presentan tanto cuantitativa como cualitativamente en correspondencia con la metodología Investigación Acción Educativa y están estructurados desde esta misma lógica en 4 fases: diagnóstico, diseño, intervención y evaluación.

4.1 Fase Diagnóstica

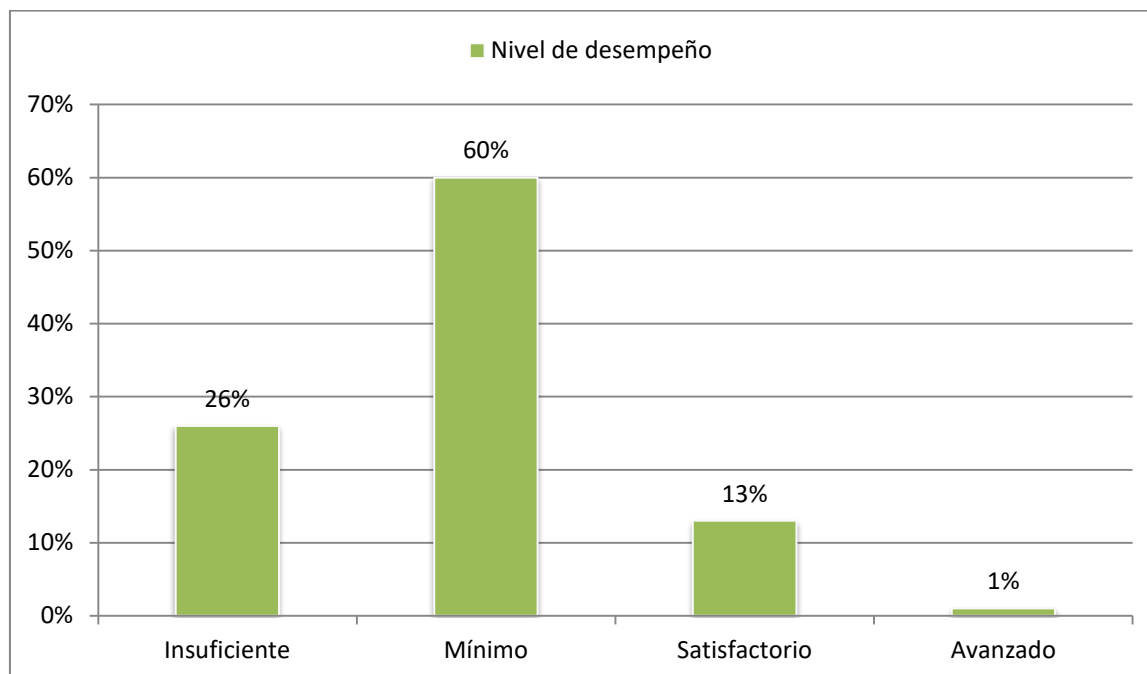
En esta fase se planteó como objetivo identificar los puntos débiles en la enseñanza de las ciencias naturales y para lograr esto se buscó apoyo en los diseños y resultados de las pruebas Saber y en los estilos de enseñanza de los docentes.

Para lograr lo anterior, se analizaron los resultados de las pruebas Saber 5° del año 2014, ya que en el año 2015 no se evaluó Ciencias Naturales. Igualmente se aplicó una encuesta a docentes preguntando por su formación, dominio de contenidos, conocimiento de los estándares básicos de Competencias en Ciencias Naturales, categorías de la didáctica, recursos educativos para la enseñanza de las ciencias Naturales y evaluación del aprendizaje

4.1.1 Interpretación de resultados de Pruebas Saber, Institución Educativa Santa Teresa, área Ciencias Naturales, grado 5°, 2014

Este análisis se hace con el fin de conocer en qué nivel de desempeño, se ubica la IE en relación a otras instituciones del orden Departamental y Nacional; así mismo se analizan sus fortalezas y debilidades tanto en competencias, como en componentes.

La figura 4-1 presenta los niveles de desempeño en los que se ubican los estudiantes.

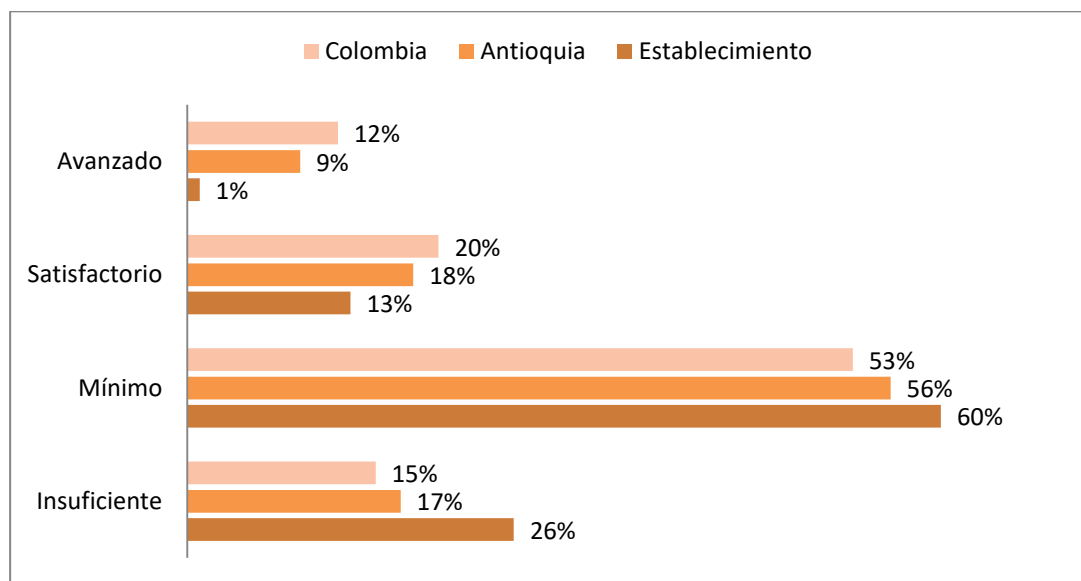
Figura 4-1: Nivel de Desempeño Pruebas Saber 2014

Los resultados nos muestran que el 26% (Nivel Insuficiente) de los estudiantes no superan las preguntas de menor complejidad de la prueba; así mismo, el 60 % (Nivel mínimo), es capaz de reconocer algunas características de los seres vivos y algunas relaciones con el ambiente, es capaz de explicar cómo funcionan algunos órganos en plantas y animales, es decir, muestra un desempeño mínimo en las competencias exigibles para el área y grado evaluados.

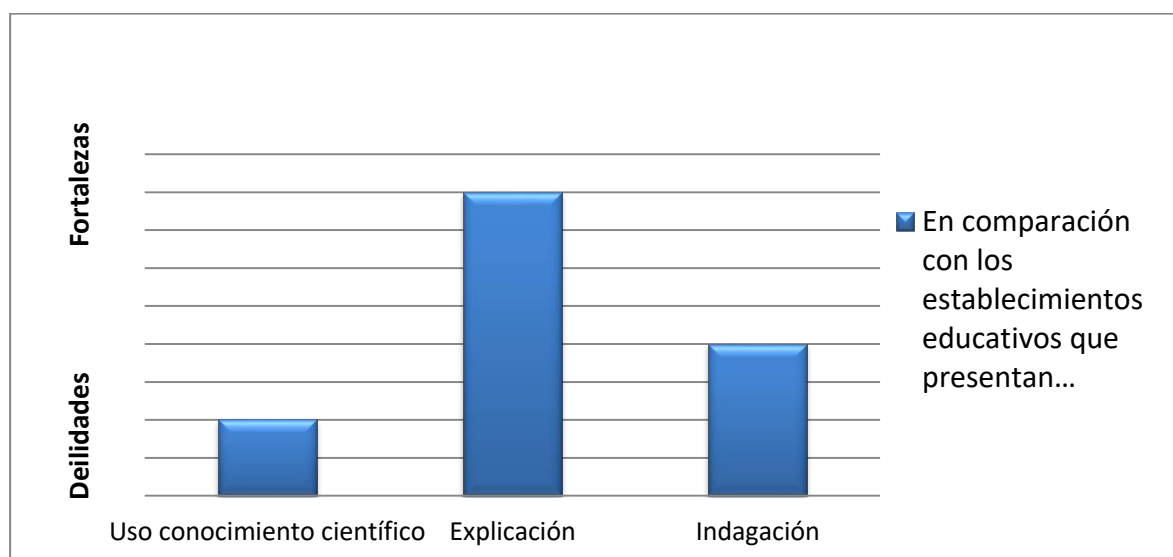
Un 13 % (Nivel Satisfactorio) es capaz de clasificar seres y materiales usando lenguaje científico, es capaz de comparar, analizar y clasificar, construir modelos para explicar fenómenos de manera sencilla, lo que significa que estos estudiantes muestran un desempeño adecuado en las competencias exigibles para el área y grado evaluados.

Solo un 1% (Nivel Avanzado) puede diferenciar variables, proponer hipótesis y sacar conclusiones, propone experimentos sencillos para contestar preguntas, es decir, muestra un desempeño sobresaliente en las competencias esperadas para el área y grado evaluados.

En conclusión, solo un 14% de los estudiantes logra responder satisfactoriamente a preguntas de mayor complejidad, demostrando un buen desarrollo de competencias y un 86% no lo logra.

Figura 4-2: Comparativo Establecimiento/Antioquia/Colombia

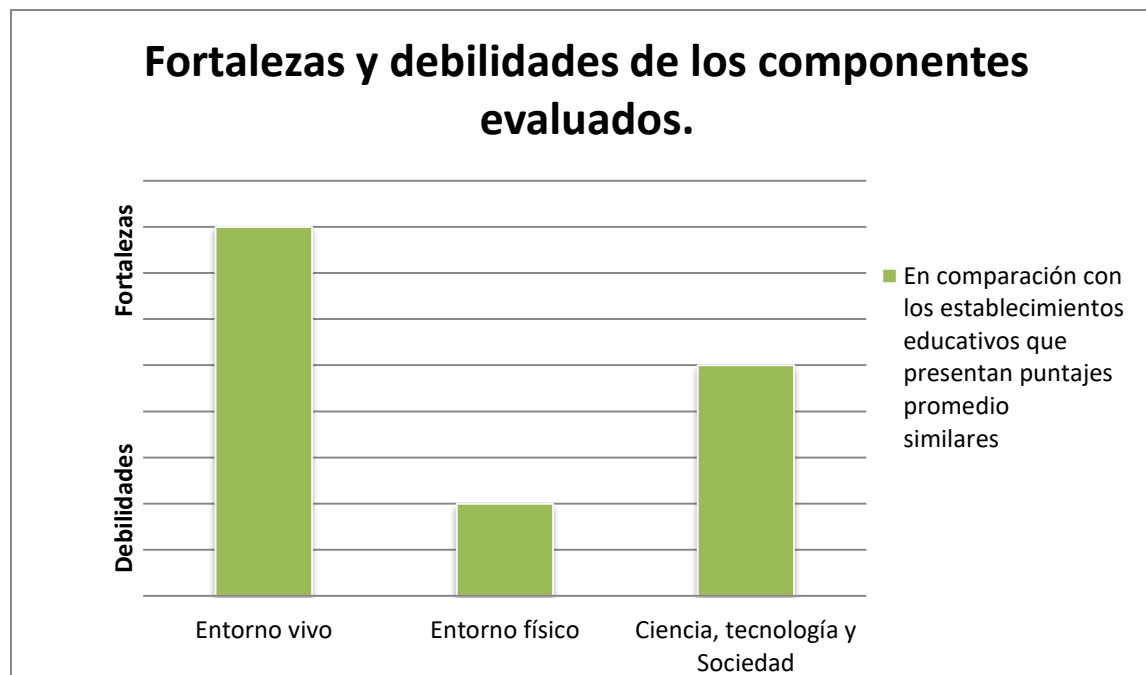
Al comparar los resultados del Establecimiento Educativo con el departamento y la nación, se puede observar que aunque la proporción de resultados es similar, en los niveles Insuficiente y Mínimo, la Institución está por encima de Antioquia y Colombia, mientras que en los niveles Satisfactorio y Avanzado, se encuentra por debajo; esto quiere decir que los niveles de desempeño de los estudiantes se encuentran siempre por debajo del promedio departamental y nacional. El 86% de los estudiantes no alcanzan a superar las preguntas de mayor complejidad, lo que demuestra un desarrollo incipiente de las competencias.

Figura 4-3: Fortalezas y debilidades en competencias pruebas Saber 2014

La figura 4-3 muestra la competencia explicación como una fortaleza de los estudiantes, el uso del conocimiento científico como una debilidad mientras que la competencia indagar es similar al resto. Lo anterior significa que la institución es:

- Muy débil en Uso comprensivo del conocimiento científico: muy débil capacidad para comprender y usar conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas, a partir del conocimiento adquirido.
- Fuerte en Explicación de fenómenos: fuerte capacidad para construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos
- Similar en Indagación: la capacidad para construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos es similar a los demás establecimientos.

Figura 4-4: Fortalezas y debilidades en componentes pruebas Saber 2014



En cuanto a componentes evaluados, en la Figura 4-4 se puede observar como fortaleza el Entorno Vivo, como debilidad el Entorno Físico y en un punto medio la Ciencia, Tecnología y Sociedad. Esto se puede explicar así:

- Fuerte en el componente Entorno vivo, es decir en el abordaje de temas relacionados con los seres vivos y sus interacciones.

- Débil en el componente Entorno físico, es decir en la comprensión de los conceptos, principios y teorías a partir de los cuales la persona describe y explica el mundo físico con el que interactúa
- Similar en el componente Ciencia, tecnología y sociedad: en comprensión a significado social de los conocimientos científicos y del desarrollo tecnológico es similar a los demás Establecimientos Educativos.

4.1.2 Análisis e interpretación de los resultados de la encuesta aplicada a docentes de Ciencias Naturales y Educación Ambiental del grado 5°.

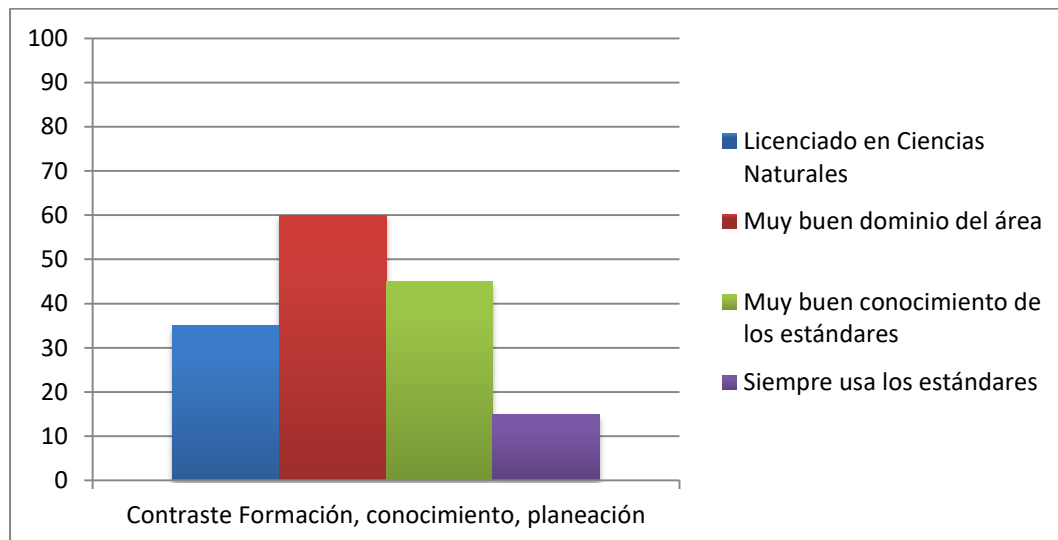
La encuesta fue aplicada a 20 docentes de Ciencias Naturales y Educación Ambiental del grado 5°, tuvo como fin identificar algunas variables que intervienen en la enseñanza – aprendizaje de dicha asignatura. Dicha encuesta se puede clasificar en 3 ítems:

Saber: se refiere este ítem al conocimiento que tienen los docentes de los contenidos propios de las Ciencias Naturales. En este ítem se preguntó por la formación docente, el dominio de los contenidos y conocimiento de los estándares.

Hacer: donde se preguntó, principalmente por modelo educativo desde donde se enseñan las ciencias, recursos y categorías de la didáctica.

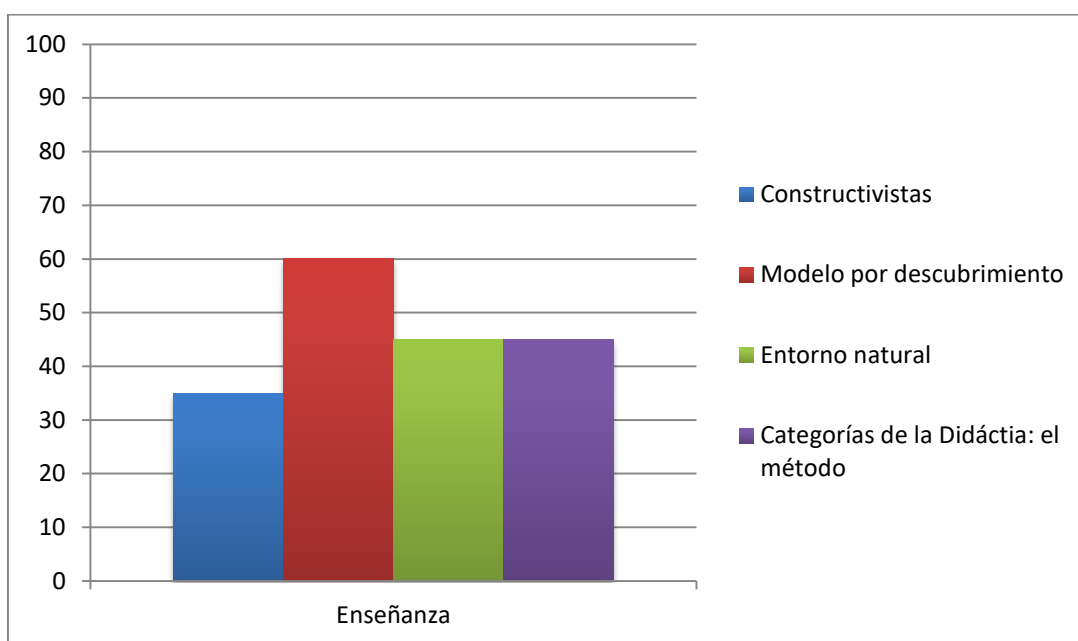
Evaluación: se midió el propósito, los instrumentos y desempeños.

Figura 4-5: El Saber del docente de Ciencias Naturales 5°

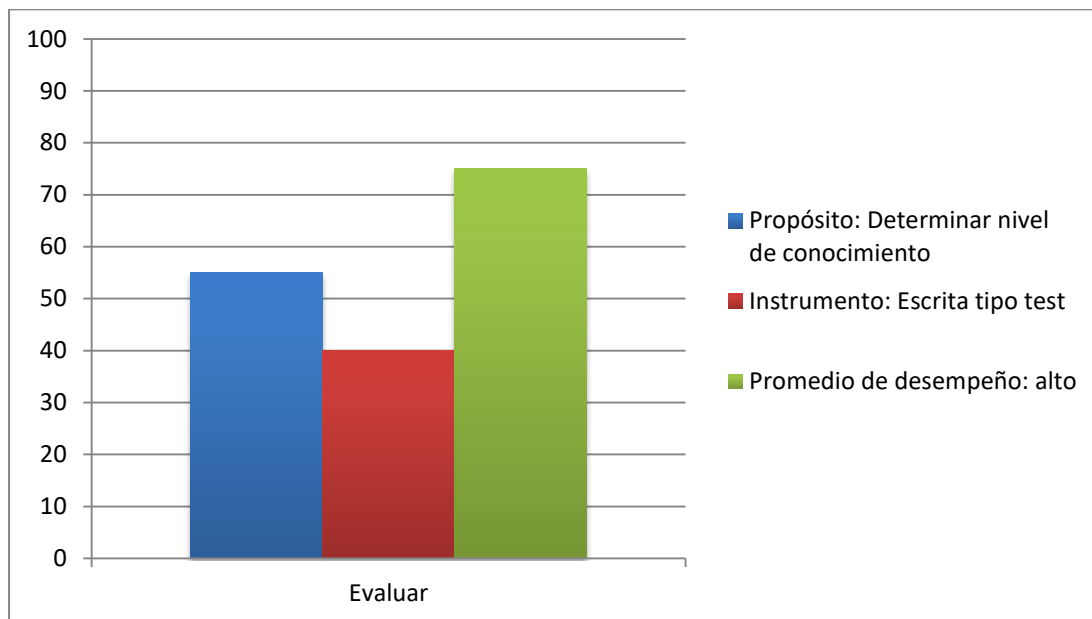


Contrastando algunos resultados se puede observar que aunque solo un 35% de los encuestados son Licenciados en (o con énfasis) en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, el 60% de los docentes encuestados reconoce tener muy buen dominio del área; en contraste con el 45% que dice tener muy buen dominio de los estándares, pero solo el 15% tiene en cuenta siempre los estándares en su planeación curricular.

Figura 4-6: El hacer del docente de Ciencias Naturales 5°



Sobre la concepción de ciencia, un 60% tiene una visión constructivista; lo que contrasta con un 40% que promueve en sus clases el modelo por descubrimiento y un 20% el investigativo; en cuanto a los recursos, un 55% apoyan sus clases principalmente en el entorno natural y un 35% en recursos multimedia. El cuanto al proceso docente educativo, el 45% pone su énfasis en el método y el 30% en el objetivo.

Figura 4-7: La evaluación del docente de Ciencias Naturales 5°

En cuanto a la evaluación, el 55% de los docentes tiene como propósito determinar si se lograron los objetivos y para ello 40% utiliza evaluaciones escritas tipo test y el 30% talleres individuales; además, el 75% califica sus estudiantes en un nivel de desempeño alto en el área de Ciencias Naturales. Llama la atención que solo un 15% prefiera las actividades prácticas para evaluar cuando el 60% dice tener una visión constructivista de las ciencias.

4.2 Fase de Diseño

Esta fase estuvo dirigida al desarrollo del segundo objetivo específico el cual planteó el diseño de un proyecto de aula para el estudio del Ecosistema Páramo de Sonsón, Argelia y Nariño con los estudiantes del grado 5°. Para ello se diseñó primero un pre test que fue aplicado a los estudiantes que participarían en el proyecto de aula; posteriormente, se diseñó el proyecto de aula y los instrumentos que se usarían para recoger información y de esta manera poder evaluar la estrategia en la fase siguiente a la intervención.

4.2.1 Análisis e interpretación de los resultados del Pre-test.

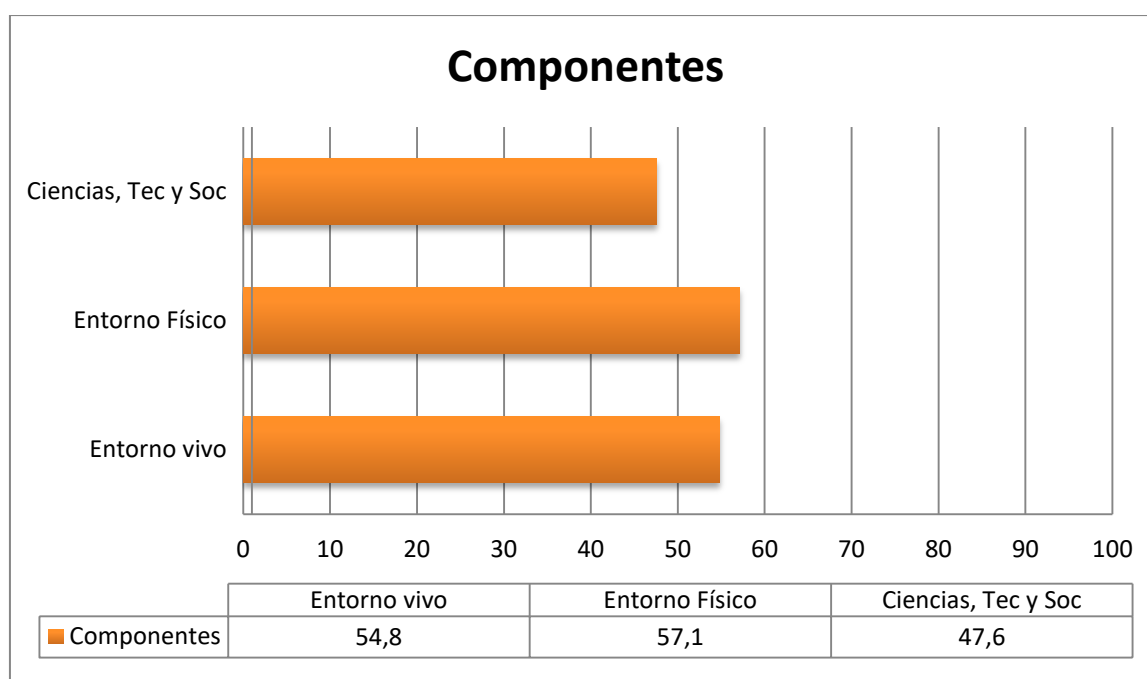
Para conocer el nivel de desempeño explícitamente del grupo muestra, se aplicó un pre-test tipo Saber a 20 estudiantes del grado 5°; dicho pre-test se analizó de acuerdo a los lineamientos de las pruebas SABER.

El pre-test midió los componentes Entorno Vivo, Entorno Físico y Ciencia Tecnología y Sociedad; así mismo las competencias Indagar, Explicación de Fenómenos y Uso Comprensivo del Conocimiento Científico. Se realizaron 20 preguntas, cada una medía un componente y una competencia.

En los resultados se muestra el porcentaje de estudiantes que respondieron correctamente las preguntas referidas a los componentes y competencias.

a. Componentes

Figura 4-8: Resultados de Componentes evaluados en el Pre test



El 54,1% de los estudiantes, contestó correctamente las preguntas referidas al entorno vivo; el 57, 1%, las de entorno físico y el 47,6% las de Ciencia, Tecnología y Sociedad.

Se podría afirmar que los estudiantes que responden acertadamente las preguntas referidas a Entorno Vivo son capaces de:

- Comprender que los seres vivos dependen del funcionamiento e interacción de sus partes.
- Comprender que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno y que ellos dependen de éstas.

- Comprender que los seres vivos pasan por diferentes etapas durante su ciclo de vida.

De esta misma manera, se podría afirmar que los estudiantes que responden acertadamente las preguntas referidas a Entorno Físico son capaces de:

- Comprender que existe una gran diversidad de materiales que se pueden diferenciar a partir de sus propiedades.
- Comprender que existen diversas fuentes y formas de energía y que ésta se transforma continuamente.
- Reconocer los principales elementos y características de la Tierra y del espacio.
- Elaborar y proponer explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimientos científicos.

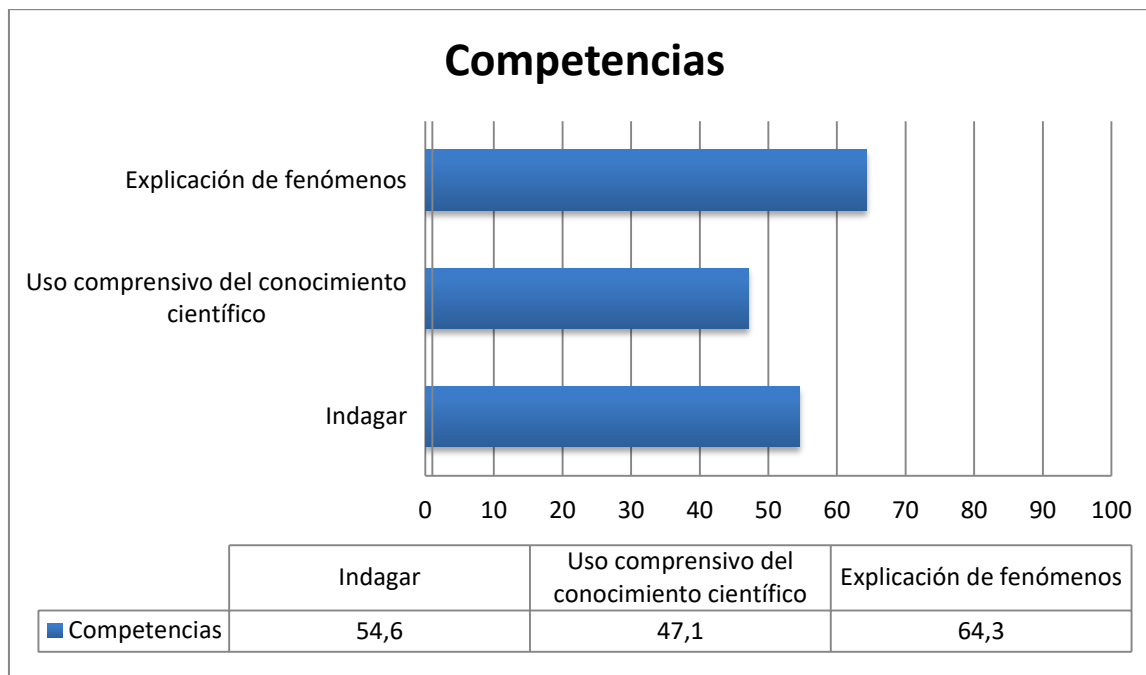
Así mismo, los estudiantes que responden acertadamente las preguntas referidas a Ciencia, Tecnología y Sociedad, deberían ser capaces, entre otras cosas, de:

- Comprender el funcionamiento de diferentes objetos a partir de sus usos y propiedades.
- Comprender la importancia del desarrollo humano y su efecto sobre el entorno.
- Comprender la diferencia entre varios/diversos tipos de máquinas.

Sin embargo, sigue siendo alto el porcentaje de estudiantes que no han desarrollado estas capacidades o presentan dificultades a la hora de responder las pruebas y de comprender las situaciones planteadas.

b. Competencias.

Figura 4-9: Resultados de Competencias evaluados en el Pre test



Los resultados muestran que el 54,8% de los estudiantes que presentaron la prueba, respondieron acertadamente las preguntas de la competencia Indagar; el 47,1% las de Uso comprensivo del Conocimiento Científico y el 64,3% las preguntas referidas a la Explicación de Fenómenos.

Es posible afirmar que los estudiantes que responden adecuadamente las preguntas referidas a la competencia Indagar, han desarrollado mejores capacidades para:

- Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.
- Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones
- Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.

De esta misma manera, los estudiantes que responden correctamente las preguntas referidas al Uso comprensivo del Conocimiento científico, han tenido un mejor desarrollo de las capacidades para comprender y usar conceptos, teorías y modelos en la solución

de problemas, a partir del conocimiento adquirido.

Así mismo, quienes responden adecuadamente las preguntas referidas a la Explicación de fenómenos, están en mejor capacidad para construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos.

4.2.2 Diseño del proyecto de aula

Para la intervención didáctica, se definió como estrategia didáctica un proyecto de aula denominado “Econciencia” el cual partió de una pregunta problematizadora: *¿Cómo puedo desarrollar mi pensamiento científico y la conciencia ambiental tomando mi entorno como ambiente de aprendizaje?* El objetivo general de este proyecto fue el de promover en los estudiantes el desarrollo del pensamiento científico y de la conciencia ambiental, a través del estudio del Ecosistema Páramo de Sonsón, Argelia y Nariño. Para propiciar el logro de este objetivo, se dividió el estudio de este ecosistema en 4 temáticas: *La biodiversidad en el Páramo, El Páramo: una despensa de agua y oxígeno, Las Relaciones de la comunidad con el páramo y El Páramo y el clima.*

En este momento, se hizo una selección de los estándares básicos de competencia que se pretendían alcanzar con el desarrollo de la estrategia; además se hizo una revisión bibliográfica de las temáticas y contenidos que se iban a abordar acorde a los estándares.

La construcción del proyecto de aula, siguió un diseño propio. Para el estudio de cada temática se diseñaron 4 agendas didácticas las cuales se estructuraron en 4 momentos que guardan una estrecha relación con los principios del Aprendizaje Significativo Crítico y con Estándares Básicos de Competencia en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, tal como se muestra a continuación:

Contextualización: momento dedicado a la identificación y activación de saberes previos. Mediante una actividad didáctica y lúdica, se hace alusión al tema de cada agenda con el fin de poner a los estudiantes en contexto y traer al recuerdo conceptos y elementos útiles para el segundo momento. Los conocimientos previos, han sido definidos como la variable más importante dentro del Aprendizaje Significativo, pues pueden actuar como anclaje para los posteriores conocimientos que se desean adquirir.

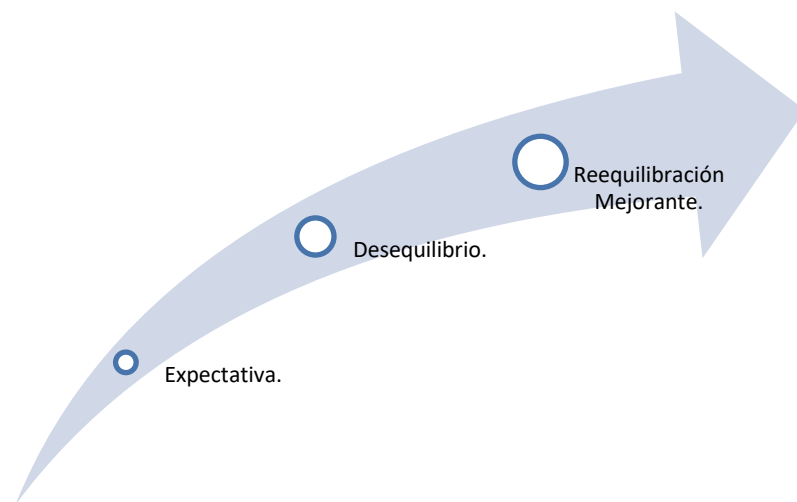
Conceptualización: es el momento en el cual se abordan los temas y subtemas; es en

este momento que los conocimientos científicos toman importancia y los contenidos se abordan desde diferentes recursos como videos, lecturas, diapositivas, discusiones, juegos, etc. De nuevo, esta variedad de recursos y estrategias se basan en algunos principios del Aprendizaje Significativo. En esta etapa, se busca propiciar en los estudiantes principalmente, el manejo de conocimientos propios de las Ciencias Naturales en lo referido al entorno vivo, entorno físico y a la ciencia, tecnología y sociedad.

Confrontación: es el momento más importante dentro de cada agenda didáctica, pues se busca articular el *saber* con el *saber hacer*; que los estudiantes hagan algo con lo aprendido y sigan aprendiendo. Se busca con ello, una formación de la conciencia ética sobre el papel de las ciencias naturales en relación con el ambiente y que el estudiante desarrolle compromisos personales y sociales.

Retroalimentación: es el momento de analizar y reflexionar sobre los momentos anteriores; para ello se diseñó un instrumento que sirviera de diario, y que permita hacer una reflexión crítica tanto de las actividades como de los aprendizajes. Los estudiantes escriben y comparten sus apreciaciones y reflexiones y entre todos se retroalimentan.

Figura 4-10: Proceso de construcción de un nuevo conocimiento



Según los Lineamientos, el proceso de construcción de un nuevo conocimiento pasa por tres etapas: la primera de expectativa, donde hay un equilibrio frente al comportamiento de los fenómenos que se dan en el Mundo de la Vida; segundo, un desequilibrio que puede darse cuando no se cumplen las expectativas y lo que ocurre difiera con respecto a lo que se esperaba y; tercero, el reequilibrio mejorante, donde se reorganizan los

conocimientos.

Haciendo una interpretación de este proceso con la estructura de los Estándares básicos de competencia, se podría decir que están contruidos de tal manera que posibiliten la construcción de un nuevo conocimiento, lo cual se explica en la siguiente gráfica.

Tabla 4-1: Relación Estándares y construcción de un nuevo conocimiento

ACCIONES CONCRETAS DE PENSAMIENTO Y PRODUCCIÓN				
Me aproximo al conocimiento como científico natural	Manejo conocimientos propios de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental			Desarrollo compromisos personales y sociales
	Entorno vivo	Entorno físico	Ciencia, Tecnología y Sociedad	
Expectativas	Desequilibrio			Reequilibración mejorante.
Construcción de un nuevo conocimiento				
Cuestionamientos, formulación de hipótesis, explicación de teorías, reflexiones, análisis y síntesis.	Conocimientos científicos			Formación de conciencia ética sobre el papel de las Ciencias Naturales en relación con el entorno.
PENSAMIENTO CIENTÍFICO			CONCIENCIA AMBIENTAL	

Desde esta perspectiva, cada una de las agendas didácticas diseñadas para el proyecto de aula “Econciencia” estuvo pensada desde la lógica de la construcción de un nuevo conocimiento: primero se generan unas expectativas y se pone al estudiante en contexto mediante sus saberes previos; luego se le genera un desequilibrio al introducir nuevos conocimientos que pueden afirmar o contradecir sus saberes previos y por último se hace un consenso entre lo que sabía antes y lo que sabe después, de esta manera se va desarrollando en ellos el pensamiento científico y adquieren una conciencia ambiental.

El diseño del proyecto de aula, también incluyó la elaboración de instrumentos que permitieran recopilar información para caracterizar la intervención; estos fueron el Diario de Campo del docente, el Diario de Campo de los estudiantes y la V Heurística de Gowin. Igualmente se definió un pos test para medir el alcance del proyecto de aula y una rúbrica para medir el nivel de satisfacción e impacto del proyecto

4.3 Fase de intervención en el aula

Esta fase es el cumplimiento del objetivo específico N° 3, el cual incluyó la implementación del proyecto de aula “Econciencia” diseñado en la segunda fase; de esta manera se presentan los hallazgos y principales características de esta intervención.

Así mismo se aplicaron los instrumentos que permitieron recolectar información para evaluar la estrategia en una fase posterior.

4.3.1 Descripción cualitativa de la intervención

Esta descripción de resultados de la estrategia de intervención se apoya principalmente en tres instrumentos: a) El Diario de Campo del Docente; b) El Diario de Campo de los estudiantes; y c) La V Heurística de Gowin dosificada elaborada por los estudiantes durante el desarrollo de la estrategia. Dicha descripción se aborda desde lo conceptual, lo procedimental y lo actitudinal.

Lo conceptual, referido al desarrollo de temas, contenidos, hechos y fenómenos tratados dentro del proyecto, los cuales se propusieron desde a los Lineamientos curriculares y Estándares Básicos de Competencia de Ciencias Naturales y Educación Ambiental para el grado 5°.

Lo procedimental, concerniente a las acciones que facilitan el aprendizaje, es decir, actividades y herramientas empleadas para el estudio de cada una de las temáticas; éstas se propusieron desde la Teoría del Aprendizaje Significativo Crítico y sus 11 principios.

Lo actitudinal, referido a la manera como se sitúan los estudiantes; son las actitudes, comportamientos y valores observados en los estudiantes participantes a los largo del desarrollo de la estrategia y que se reflejan directamente en el comportamiento y en la convivencia y que influyen en el aprendizaje.

Lo conceptual: el saber.

Los contenidos definidos para el proyecto de aula “Econciencia” corresponden a los estructurados desde los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Estos contenidos fueron transversalizados por el contexto; se escogió el Ecosistema Páramo de Sonsón, Argelia y Nariño para llevar a cabo el estudio de los

contenidos, por ser un ecosistema cercano al estudiante, que hace parte de su cotidianidad y que además, brinda todas las posibilidades para estudiar tanto conceptos de las Ciencias Naturales como de otras áreas. Así se definieron temas como: La Biodiversidad en el Páramo, El Páramo: dispensa de Agua y Oxígeno, Las relaciones de la Comunidad con el Páramo y El páramo y su influencia en el Clima. Cada una de estas temáticas se subdividió en contenidos que siempre fueron referidos al contexto.

Lo que se buscó con esta estrategia que articula la enseñanza de las Ciencias Naturales con el contexto, fue hacer más significativo para los estudiantes el acto educativo. En sus diarios de campo, algunos estudiantes al responder la pregunta ¿Qué fue lo que más nos gustó? expresaron que “es más interesante cuando en las clases de ciencias naturales hablamos de lo que uno ya conoce” haciendo referencia no al hecho de dominar los contenidos, sino al de estar familiarizado con el objeto de estudio, del que cotidianamente se habla, se puede observar y del cual se conocen muchos datos y aspectos por la cultura. Otro grupo de estudiantes, al responder la pregunta ¿Qué dudas nos quedan? Expresan “queremos seguir aprendiendo ciencias naturales estudiando el páramo y otros ecosistemas del municipio”, claramente están expresando que es más agradable para ellos cuando los contenidos salen del contexto y no de un libro.

En los diarios de campo de los estudiantes se pueden leer otros apuntes como “aprender sobre la fauna y la flora del páramo es muy interesante”, “me gustaría aprender más sobre las especies de la reserva natural La Cuchilla”, “quiero saber que culebras habitan en el páramo”, “me gustaría aprender si todas las plantas del páramo guardan el agua”, éstas y otras anotaciones son interesantes porque denotan que se ha despertado el interés, la motivación y la curiosidad de los estudiantes por el conocimiento y además, puntualizan lo que quieren saber desde su contexto inmediato.

Desde lo conceptual, en la V Heurística de Gowin los estudiantes también manifiestan una serie de inquietudes: “¿Por qué el agua y el aire del Páramo son puros?”, “¿Qué seres vivos habitan el páramo?”, “¿Por qué hace tanto frío en el páramo?”, “¿Qué ríos y quebradas hay?”, “¿Cuál es la parte más alta?”; ese querer aprender desde un objeto real de estudio, los llena de inquietudes y motivación, haciendo que los contenidos sean agradables e interesantes para ellos; el hecho de que puedan realizar cuestionamientos sobre los cuales enfocar la búsqueda de información hace que su aprendizaje sea significativo.

Lo procedimental: El Saber Hacer

Dentro de cada una de las 4 agendas didácticas, se planeó y diseñó una actividad específica buscando que el estudiante pudiera hacer algo con lo aprendido y aplicaran un procedimiento que les sirviera posteriormente ante situaciones nuevas.

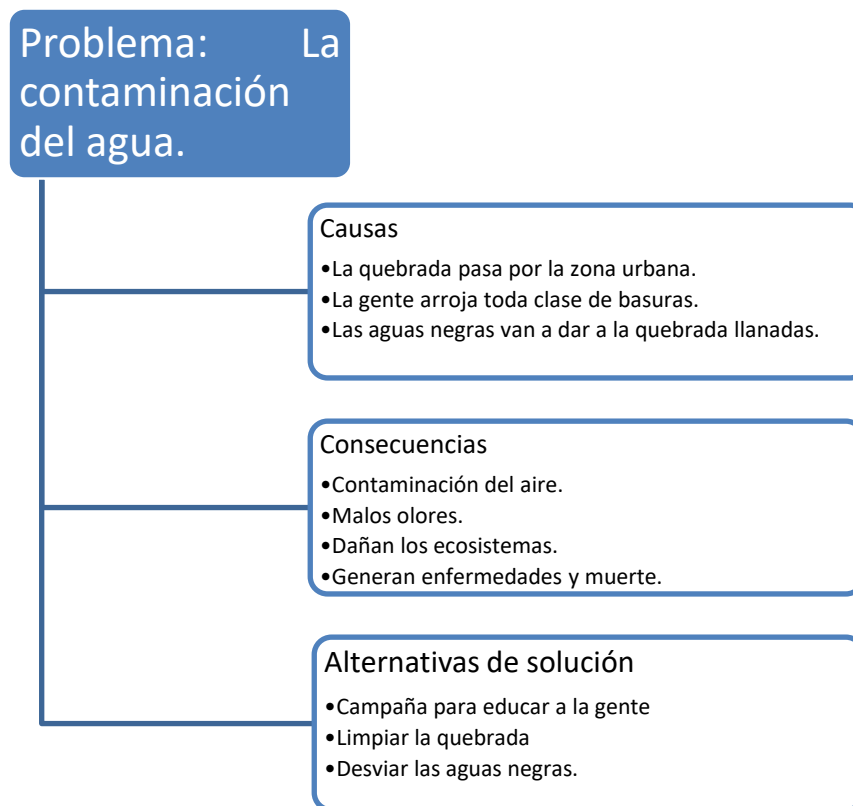
Es así, dentro de la primera agenda didáctica se planeó una Salida de Campo donde los estudiantes tuvieron la oportunidad de interactuar directamente con el ecosistema en estudio; para ello se diseñó una guía de observación que les permitió realizar una indagación en el medio e identificar elementos particulares de este ecosistema como la fauna, la flora, la geografía, el clima, problemas ambientales, entre otros aspectos. Esta observación se llevó a cabo en los grupos colaborativos que se definieron inicialmente.

De los resultados de esta actividad cabe resaltar la buena motivación y disposición de los estudiantes para la salida; se notó interés por diligenciar la guía, discusiones en grupo, constantemente hicieron preguntas sobre aspectos del páramo y lograron una buena caracterización del lugar, lo que luego permitió la comparación con otros ecosistemas. En sus diarios de campo los estudiantes anotaron aspectos positivos que cabe resaltar como los siguientes: “nos gustó mucho visitar este ecosistema ya que hace parte de nuestra vida y debemos aprender a cuidarlo”, “cuando visitamos el páramo aprendimos mucho sobre la flora y la fauna”, “pudimos ver que el páramo tiene mucha vegetación y que es muy importante para la protección del agua”. Aunque algunos de los estudiantes ya conocían algo del Páramo, el entrar en contacto directo con el objeto de estudio dando una mirada desde la ciencia les abrió el horizonte sobre su conocimiento.

En la segunda agenda didáctica se realizó una Charla Ambiental, tratando el tema del páramo como protector del agua; para ello se diseñó una guía que permitió darle orden, secuencialidad y sobre todo propiciar la interacción entre los estudiantes y expositor. Se logró con ello abrir un espacio donde los estudiantes pudieron expresar sus opiniones, puntos de vista, percepciones y argumentos. Dentro de lo observado se puede destacar la constante participación de algunos estudiantes al realizar apuntes sobre lo que sabían; en la ronda de preguntas hubo buenos interrogantes para el expositor: ¿Por qué en nuestro pueblo el agua es tan contaminada? ¿Cuáles son las principales fuentes de agua del municipio? ¿Qué plantas se pueden sembrar para que protejan el agua? ¿Si llueve tanto por qué se dice que el agua se puede acabar?; estas preguntas ayudaron a hacer más dinámica la charla y generaron otros interrogantes.

En la tercera agenda didáctica, se empleó la estrategia Estudio de Caso; se tomaron 3 casos reales de problemáticas ambientales relacionadas con el Ecosistema Páramo y con una guía de análisis se les pidió a los estudiantes estudiar y plantear alternativas de solución a dichos problemas. Se buscó poner a los estudiantes en situación para que tomaran decisiones o plantearan alternativas de solución de acuerdo a sus conocimientos. En este estudio de caso, la mayoría de los estudiantes identificaron el problema ambiental sin mayores inconvenientes, otros generaron un poco de discusión con sus compañeros o acudían al profesor para que les ayudara a identificarlo; así mismo identificaron causas y consecuencias de cada problemática y propusieron una solución. La figura 4-11 muestra en resumen, el análisis hecho por los estudiantes en el caso estudiando “La metamorfosis de la Quebrada Llanadas a su paso por Argelia”

Figura 4-11: Ejemplo de Estudio de Caso



En el análisis del anterior caso, hay una lógica entre las causas, las consecuencias y las alternativas de solución. Cuando expresan que una consecuencia es que “dañan los ecosistemas” se puede identificar que han comprendido que los ecosistemas son frágiles y que algunas acciones inadecuadas interrumpen ese equilibrio; de esta manera se hace

uso del conocimiento científico para mejorar su entorno; así mismo cuando plantean como alternativa “educar a la gente”, están reconociendo que la educación es una opción para fomentar el cuidado por el medio ambiente.

En la cuarta agenda didáctica, se propuso a los estudiantes un taller, el cual consistió en elaborar un instrumento, recoger datos, presentarlos y analizarlos. Se escogió el pluviómetro y se recogieron datos durante 7 días, al final cada grupo debía presentar los datos en una tabla, realizar una gráfica y dar unas conclusiones. Aunque la actividad se planteó en grupos, cada estudiante elaboró su pluviómetro y propusieron cada uno hacer una medición para después comparar los resultados. Al hacer la revisión del taller se notó buena respuesta, pues se cumplieron las tareas asignadas; además expresaron que les gustó la actividad ya que tuvieron la oportunidad de estudiar cómo se comportó el clima durante una semana e identificaron otros factores que acompañan a las precipitaciones como vientos, truenos, relámpagos, niebla, etc. Dentro de las conclusiones, algunos dedujeron que fue una semana muy lluviosa y que aunque algunos días fueron soleados, hubo viento y nubosidad que subía del río Samaná y opacaba el día; otros concluyeron que el clima estaba muy frío porque el mes de octubre siempre ha sido así.

Esta actividad llevó a los estudiantes a acercarse al conocimiento de la misma forma que lo hacen los científicos, es decir, pensar científicamente. Hicieron uso de la observación, registraron sus datos, los graficaron para comprenderlos mejor e hicieron una interpretación. Más allá de si son o no exactas las medidas, lo importante es cómo van acercándose al método científico, no para ser científicos, sino para comprender su medio, su contexto y dar una explicación a los fenómenos.

A nivel general, cuando en la V Heurística se pregunta ¿Cómo aprendí el tema? Los estudiantes suelen responder sobre actividades puntuales como observando, escribiendo, haciendo preguntas, investigando, dialogando con otras personas, jugando; lo que es satisfactorio es que no se limiten a describir actividades como leyendo, respondiendo preguntas o haciendo tareas.

Es así como lo que se propuso desde el saber y el saber hacer es llevar a los estudiantes a acercarse al conocimiento de la misma forma que lo hacen los científicos, dándoles la oportunidad de explorar su entorno, con herramientas sencillas pero significativas para ellos, donde no haya acumulación de información sino comprensión.

Lo actitudinal: actitudes, valores y normas.

Se quiere presentar este análisis desde dos perspectivas: una referida a valores y sentimientos generales observados en los estudiantes y otra, enfocada en las actitudes hacia la ciencia y el medio ambiente (Conciencia Ambiental).

A nivel general, durante el desarrollo de la estrategia se pudo evidenciar en los estudiantes disposición a actuar en favor de las actividades y estrategias; esta constante demostró agrado y gusto por el proyecto de aula lo que permitió que las actividades se pudieran llevar a cabo como habían sido planteadas. La mayoría de las veces se notó un buen nivel de atención, que redundó en un ambiente agradable y propicio para entender y comprender las temáticas. Así mismo, los temas y actividades suscitaron el interés de los estudiantes que constantemente hacían preguntas y planteaban sus inquietudes con el fin de saber más sobre esto o aquello, lo que también permitió la motivación del docente.

Desde las actitudes hacia la ciencia y lo ambiental, es interesante poder resaltar el deseo constante de los estudiantes por trabajar en el proyecto; preguntas como ¿Profe por qué no trabajamos más días en el proyecto? ¿Cuándo vamos a ir al Páramo? ¿Para esta semana qué actividades vamos a realizar? Estos interrogantes demuestran su agrado por la estrategia empleada y además su incremento en el gusto por las ciencias. De otro lado, algunas afirmaciones de los estudiantes cuando se les preguntó en su diario de campo ¿Qué me gustó? demostraron su agrado por las ciencias al expresar “que las ciencias son entretenidas”, “muchas de las actividades que hacemos en el proyecto son divertidas”, “puedo aprender más fácilmente”.

En cuanto a lo ambiental, se pudo notar en algunas conversaciones, que los estudiantes van apropiándose de conceptos ambientales como contaminación, equilibrio del ecosistema, factores bióticos y abióticos, fauna, flora, cambio climático, etc., y los han incluido en su vocabulario para describir situaciones de su entorno. Así mismo, se notó en muchos de ellos un deseo y afán por corregir actitudes negativas de sus compañeros como el arrojar basuras al piso, invitándolos a hacer correcto uso de los puntos ecológicos y algunas veces haciendo propuestas como cobrar multas a quienes arrojen basuras, hacer campañas con la gente para que no contaminen el agua, entre otras. Estas actitudes e intenciones declaradas, demuestran que han ido adquiriendo una conciencia ambiental y la intención de proteger y cuidar su entorno.

4.4 Fase de evaluación

Esta fase presenta los resultados obtenidos de los instrumentos de evaluación diseñados para lograr el objetivo específico N° 4. Esta fase tuvo como pretensión identificar si hubo un mejoramiento en el dominio de conocimientos científico y la percepción de los estudiantes sobre el proyecto de aula “Econciencia”.

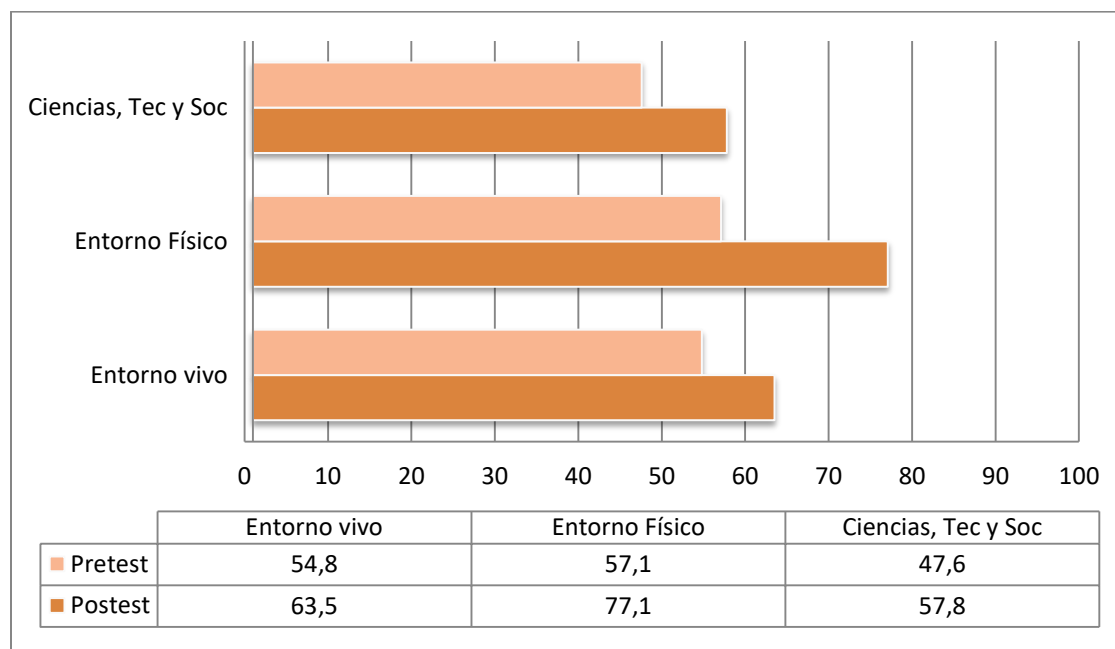
4.4.1 Resultados cuantitativos: comparativo Pre test - Pos test

Para establecer una comparación del antes y el después de los estudiantes, se diseñó una prueba que sirvió de pre-test y de pos-test, esto con el fin de buscar unos resultados lo más confiables posibles. Ambas pruebas fueron presentadas por los mismos 20 estudiantes y nunca tuvieron retroalimentación del pre-test

A continuación se realiza una comparación de los resultados en ambas pruebas (pre y pos), la cual estaba compuesta por 20 preguntas y en cada una de ellas se evaluó una competencia (indagar, uso comprensivo del conocimiento científico y explicación de fenómenos) y un componente (Entorno vivo, entorno físico y ciencia, tecnología y sociedad)

a. Resultados en los componentes

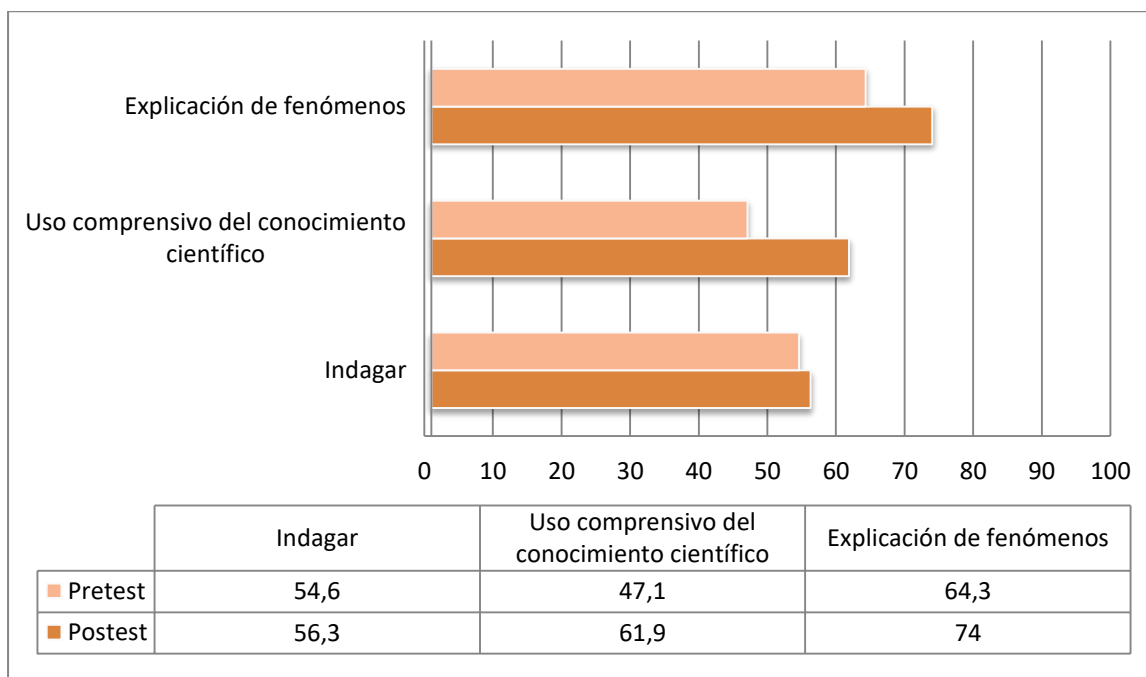
Figura 4-12: Componentes: comparativo Pre-test - Pos-test



Como se puede observar en la comparación de resultados para las preguntas que midieron los tres componentes, en todos los casos hubo un mejoramiento. En el componente “Entorno Vivo” se mejoró 8,7%; en “Entorno Físico”, se mejoró un 20%; y en “Ciencia, Tecnología y Sociedad” se mejoró 10,2%.

b. Resultados en las competencias.

Figura 4-13: Competencias: comparativo Pre-test - Pos-test



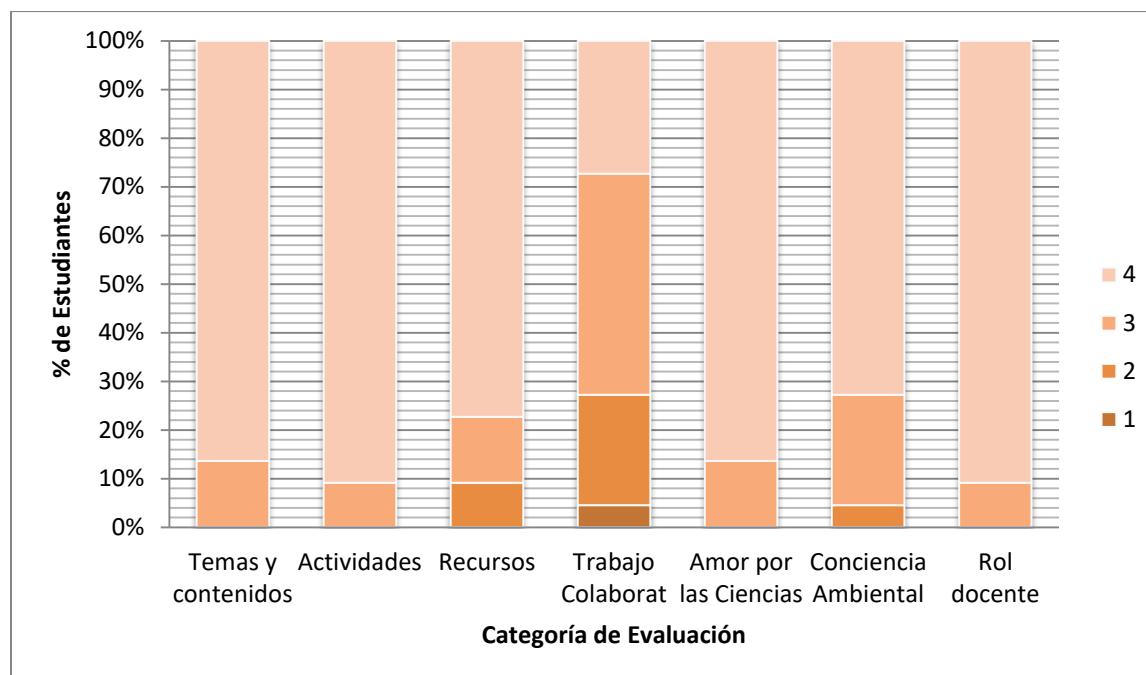
En cuanto a las competencias, ocurrió algo similar a los componentes, en la prueba post-test se nota un incremento. En la competencia “Indagar” se mejoró un 1,7%; en “Uso Comprensivo del Conocimiento Científico”, se mejoró un 14,8%; y en la competencia “Explicación de Fenómenos”, se mejoró un 9,7%.

4.4.2 Rúbrica: Percepción de los estudiantes sobre proyecto de aula

Se aplicó una rúbrica donde los estudiantes tuvieran la oportunidad de expresar su nivel de satisfacción con el proyecto de aula “Econciencia”. Para ello se definieron 7 categorías presentes en el proyecto y cada una se podía puntuar de 1 a 4, siendo 1 “nada satisfecho” y 4 “muy satisfecho”.

Los resultados se muestran en la figura 4-14.

Figura 4-14: Resultados rúbrica de evaluación.



De acuerdo con la gráfica, en la categoría “Temas y Contenidos” el 86,1% expresó que todos fueron útiles e interesantes. En la categoría “Actividades” el 90,9% expresó que fueron interesantes, motivadores y que les ayudaron a comprender las temáticas; en la categoría “Recursos” el 77,3% expresa que fueron llamativos y les facilitaron el aprendizaje; en la categoría “Trabajo Colaborativo”, el 45,5% expresa que pocas veces fue importante en el desarrollo de las actividades y solo el 27,3% expresa que fue muy importante; en la categoría “Amor y gusto por las Ciencias” el 86,4% expresa que después de participar en el proyecto se incrementó en gran medida su amor por las Ciencias Naturales; así mismo, en la categoría “Conciencia Ambiental” el 72,7% dice que el proyecto le sirvió para mejorar notablemente sus actitudes frente al medio ambiente y que además tratan de influir positivamente en otras personas. Finalmente en la categoría “rol del docente”, el 90,9% manifiesta que se sintió motivado por el docente y que fue un facilitador de su aprendizaje. De acuerdo a estos resultados se puede deducir que la mayoría de los estudiantes tiene un concepto muy favorable del proyecto de aula.

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

Finalizada la intervención pedagógica por medio del proyecto de aula Econciencia y una vez analizada la información que se obtuvo antes, durante y después de la intervención, se pudo llegar a las siguientes conclusiones:

- Durante el rastreo de antecedentes se evidenció que, aunque hay esfuerzos por hacer de la enseñanza de las Ciencias Naturales una experiencia más vivencial, hacen falta cambios más profundos en la metodología para lograr un aprendizaje significativo y duradero.
- Al elaborar el proyecto de aula Econciencia, se comprobó que los entornos naturales ofrecen inmensas posibilidades para el diseño de estrategias didácticas, ya que todos los contenidos se pueden articular con el contexto llenando de significado la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, además que se hace más ameno para el estudiante el proceso de aprendizaje,

En este sentido, el currículo se transversaliza en el contexto, ya que lo que se enseña es la vida misma y no un imaginario de un determinado grupo de pensadores.

- Después de analizado el pos test y contrastado con el pre test, se evidenció que en las competencias evaluadas se pasó de 55% a un 64% de respuestas correctas; algo similar ocurrió en los componentes, al pasar de un 51,1% a un 66, 2%. Con base en esto se puede decir que las estrategias didácticas que tienen en cuenta los saberes previos de los estudiantes demuestran ser más eficaces; además son eficientes en cuanto atrapan la atención, los motivan y mantiene su interés; es importante además, que dichas estrategias propicien en los estudiantes el cuestionamiento constante, pues el hecho de que puedan hacerse

preguntas e intentar responderlas les abre las puertas de la curiosidad y los motiva más que las tareas tradicionales de leer textos para responder preguntas elaboradas por otros.

- En cuanto a las estrategias, el 90,9 % de los estudiantes mostró una total aceptación y gusto, por lo que se puede decir que las actividades que se planearon dentro del proyectos de aula (en este caso referido a lo ambiental) es muy significativo tratar problemas reales y así mismo diseñar actividades vivenciales donde los estudiantes no actúen de manera hipotética, sino que por el contrario, generen actitudes que redunden en sus vidas y su entorno inmediato; esto, además de darle un carácter de importancia a los temas tratados, demostrará la utilidad de los contenidos aprendidos.
- Ayudar a los estudiantes a desarrollar su Pensamiento Científico no es tarea fácil y esto no se da de la noche a la mañana, es un proceso que dura años y en el que tienen que ver todas las áreas del conocimientos; sin embargo este se puede potenciar dándole rienda suelta su creatividad, motivándolos a hacer y descubrir por si mismos respuestas a sus interrogantes, observando el mundo, reflexionando críticamente sobre los fenómenos, etc.

5.2 Recomendaciones

- Las estrategias de enseñanza/aprendizaje de las ciencias Naturales y la Educación Ambiental, puede ser una tarea muy compleja cuando se tratan los contenidos textualmente como aparecen en los libros; esta tarea se facilita cuando el docente dinamiza estos contenidos y los lleva a la realidad, presentándolos a los estudiantes de la manera más amena e interesante posible.
- Todo contexto natural ofrece un sinnúmero de posibilidades para hacer del acto educativo una experiencia placentera y significativa, pero brinda más posibilidades a las Ciencias Naturales. Por ello es recomendable pensar el currículo desde el contexto y no pensar el contexto desde el currículo; es decir, que el currículo atienda a las necesidades del medio.
- Si bien dentro de los Proyectos de Aula se da un especial énfasis a las actividades prácticas, es importante hacer hincapié en que éstas deben tener una

fundamentación teórica sólida, es decir, hay que encontrar un equilibrio que facilite el aprendizaje de los conceptos propios de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, tanto desde lo práctico, como desde lo teórico. El activismo por sí solo suele ser tan perjudicial como aquello exclusivamente teórico. Además, se recomienda que las actividades no sean muy extensas, las cortas pueden dar mejores resultados, además que se facilita su control y monitoreo.

- No todos los estudiantes llegan al aula con las mismas experiencias, vivencias o conocimientos previos; por ello es importante que al realizar dicho diagnóstico, se identifiquen factores comunes y no comunes que se conviertan en insumo para el diseño de la estrategia de enseñanza – aprendizaje.
- Es necesario que para el desarrollo de las actividades y tareas propias de un trabajo didáctico se conjugue adecuadamente el trabajo colaborativo, trabajo individual o de otro tipo ya que los estudiantes suelen mostrarse apáticos ante la monotonía de los grupos; además ellos les permite socializar con otros compañeros y desarrollar otros valores sociales.

6. Bibliografía

- Acosta, R. C. (2015). *La investigación escolar: una estrategia para el desarrollo integral de competencias científicas en ciencias naturales*. Sincelejo.
- Alvarado, L., & Gracia, M. (2008). Características más relevantes del paradigma socio-crítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto de Caracas. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 9(2), 187-202.
- Asamblea Departamental de Antioquia. (2016). Plan de Desarrollo Departamental 2016 - 2019. *Pensando en Grande*. Medellín, Colombia.
- Asamblea Nacional Constituyente. (1991). *Constitución Política de Colombia*. Bogotá.
- Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune and Stratton.
- Bausela Herreras, E. (2004). La docencia a través de la investigación - acción. *Revista Iberoamericana de Educación*.
- COLCIENCIAS. (2003). *Caja de herramientas Ondas de Ciencia y Tecnología*. Bogotá.
- Concejo Municipal de Argelia. (2012). Plan Educativo Municipal 2012 - 2021. *Por una educación con calidad, incluyente y participativa*. Argelia, Antioquia, Colombia.
- Congreso de la República de Colombia. (1994). Ley General de Educación. Bogotá D.C., Colombia.
- Congreso de la República de Colombia. (2012). *Ley 1549*. Bogota D.C., Colombia.
- Congreso de la República de Colombia. (2014). Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2021. *Todos por un Nuevo País*. Bogotá D.C., Colombia.

- Consejo Directivo. (2011). *Proyecto Educativo Institucional I.E. Santa Teresa*. Argelia.
- Cuatrecasas Arumí, J. (1958). Aspectos de la Vegetación Natural de Colombia. *Academia Colombia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*(40), 221-268.
- González Agudelo, M. E., & Álvarez de Zayas, C. (2000). *Lecciones de Didáctica General*. Medellín: U de A.
- Hernández, C. A. (2005). ¿Qué son las competencias científicas? *Foro Educativo Nacional*, (pág. 30). Bogotá.
- Husserl, E. (1936). *La crisis de las ciencias europeas y la fenomenología trascendental*.
- ICFES. (2015). *Cuadernillo de prueba. Saber 5° Ciencias Naturales*. Obtenido de ICFES: www.icfes.edu.co
- Jaramillo, H., Álvarez, D., Duque, C., Restrepo, C., & Morález, Á. (2013). Formación de habilidades y competencias científicas con base en la nanociencia y la nanotecnología en la básica secundaria y media. *Momento*, 92 - 104.
- López Camacho, C. E. (2014). *Implementación de la guía de aprendizaje como estrategia para mejorar las competencias científicas en el estudio del concepto de célula en el grado sexto de la institución educativa Leopoldo Pizarro González en el municipio de Miranda Cauca*. Palmira: Universidad Nacional de Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales*. Bogotá.
- Moreira, M. A. (2010). *Aprendizaje significativo crítico* (Segunda ed.). Lisboa.
- Moreno Chaustre, J. J., Anaya Díaz, S. L., Benavides Piamba, P., Hernández Pino, U., & Hernández Pino, Y. M. (2011). *Los Proyectos Pedagógicos de Aula para la Integración de las TICs* (Segunda ed.). Popayán: Universidad del Cauca.
- Niño Barajas, L. (2012). Estudio de caso: una estrategia para la enseñanza de la Educación

Ambiental. *Praxis & Saber*, III(5), 53-78.

Organización de Estados Iberoamericanos. (2010). *Metas Educativas 2021*. Madrid: Cudipal.

Ortiz Foglia, D. V. (2014). *Piso térmico páramo: una propuesta didáctica para promover su conservación en cursos de secundaria*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Palacio, V. J. (2013). *Estrategia para la enseñanza del ecosistema de bosque tropical que contribuya al desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de grado cuarto de la Institución Educativa Federico Carrasquilla*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.

Palomino Noa, W. (2003). *El Aprendizaje de la Ciencia a través del Diagrama V de Gowin: una experiencia en el nivel primario*. Cusco.

Rangel, O. (2000). *Colombia Diversidad Biótica II - La región Paramuna*. Universidad Nacional de Colombia.

Rodríguez Palmero, M. L. (2004). La teoría del aprendizaje significativo.

Ruiz Ortega, F. J. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista latinoamericana de estudios educativos*, 41-60.

Sanabria Totaitive, I. A., & Gutiérrez Gómez, G. L. (2014). *El Páramo y su conservación: Aula abierta para el aprendizaje de las ciencias*. Buenos Aires.

Suárez, M. (2000). Las corrientes pedagógicas contemporáneas y sus implicaciones en la tarea del docente y en el desarrollo curricular. *Acción Pedagógica*, 9(1 y 2), 10.

UNESCO. (1990). *Declaración mundial sobre educación para todos*. París.

7. ANEXOS

7.1 Encuesta a docentes de los grados 4° y 5°

Apreciado docente, la siguiente encuesta pretende realizar una caracterización de aquellos aspectos de la enseñanza que influyen en el aprendizaje de las ciencias Naturales.

Pregunta 1. Formación profesional del docente

Su último nivel de formación es:

- A. Normalista con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.
- B. Normalista con otro énfasis
- C. Licenciado en (o con énfasis) Ciencias Naturales y Educación Ambiental.
- D. Licenciado en otra área
- E. Profesional en otras áreas

Pregunta 2. Concepción de Ciencia

Su visión de ciencia es de corte

- A. positivista, el conocimiento que maneja es acabado y se puede transmitir.
- B. constructivista, piensa que el conocimiento se construye.
- C. relativista, pues frente a un mismo fenómeno pueden existir muchas teorías.
- D. programático, motiva la elaboración de proyectos de aplicación.

Pregunta 3. Modelo predominante en sus clases de Ciencias Naturales y Educación Ambiental

¿Desde qué modelo desarrolla sus clases de Ciencias Naturales y Educación Ambiental?

- A. Transmisión/recepción.
- B. Descubrimiento.
- C. Recepción significativa
- D. Cambio conceptual/conflicto cognitivo.
- E. Investigación.
- F. Proyectos.

Pregunta 4. Categorías de la didáctica

¿Cuál de las siguientes categorías del Proceso Docente Educativo tiene mayor relevancia

en su planeación de clase de Ciencias Naturales y Educación Ambiental?

- A. El Problema.
- B. El Objetivo
- C. El Contenido
- D. El método
- E. La evaluación

Pregunta 5. Dominio del área

Su dominio de la didáctica y los contenidos del área de Ciencias Naturales y Educación ambiental es:

- A. Excelente
- B. Muy bueno.
- C. Bueno
- D. Regular
- E. Insuficiente.

Pregunta 6. El ambiente en las clases.

¿Cómo califica el ambiente de aula, referido a aspectos como la disciplina, atención, distribución de los estudiantes en el aula, ergonomía, motivación, etc.?

- A. Óptimo
- B. Muy bueno
- C. Aceptable
- D. Difícil
- E. Muy difícil

Pregunta 7. Los recursos o instrumentos de apoyo en las clases.

¿Cuál recurso o instrumento emplea usted con mayor frecuencia como apoyo para el desarrollo de sus clases de CCNN?

- A. Recursos multimedia online u offline
- B. Laboratorios
- C. Entorno natural
- D. Biblioteca escolar
- E. Revistas, periódicos, afiches.

Pregunta 8. Propósito de la evaluación

¿Cuándo evalúa en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, cuál es su principal propósito?

- A. Determinar el nivel de conocimiento del estudiante
- B. Conocer cómo va el trabajo pedagógico y realizar ajustes.
- C. Determinar si se lograron los objetivos y en qué medida.
- D. Asignar una calificación

Pregunta 9. Instrumentos de evaluación

¿A la hora de evaluar las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental qué instrumento prefiere emplear?

- A. Evaluación escrita tipo test
- B. Evaluación escrita tipo ensayo
- C. Taller grupal
- D. Taller individual
- E. Actividades prácticas (Laboratorios)

Pregunta 10. Conocimiento de los Estándares y Lineamientos de CCNN y Ed Ambiental

¿Cómo considera su conocimiento y dominio de los estándares básicos de Competencias y los lineamientos curriculares de Ciencias Naturales y Educación ambiental?

- A. Excelente
- B. Muy bueno
- C. Aceptable
- D. Deficiente

Pregunta 11. Uso de los estándares

¿El conocimiento que usted tiene sobre los estándares, es empleado para su planeación de clase?

- A. Siempre tengo en cuenta los estándares básicos en mi planeación de clase de ciencias.
- B. Casi siempre planeo mis clases de ciencias desde los estándares básicos de competencias.
- C. A veces tengo en cuenta los estándares para planear mis clases de ciencias
- D. Nunca tengo en cuenta los estándares en mi planeación de clases.
- E. No tengo plan de clase de ciencias.

Pregunta 12. Rendimiento escolar en el área de Ciencias Naturales

Con relación al último período académico, en promedio sus estudiantes de los grados 4° y 5° demostraron un rendimiento

- A. Superior
- B. Alto
- C. Básico
- D. Bajo

Pregunta 13. Causas del bajo logro

Con relación a los estudiantes con desempeño básico o bajo, la principal causa de ello es

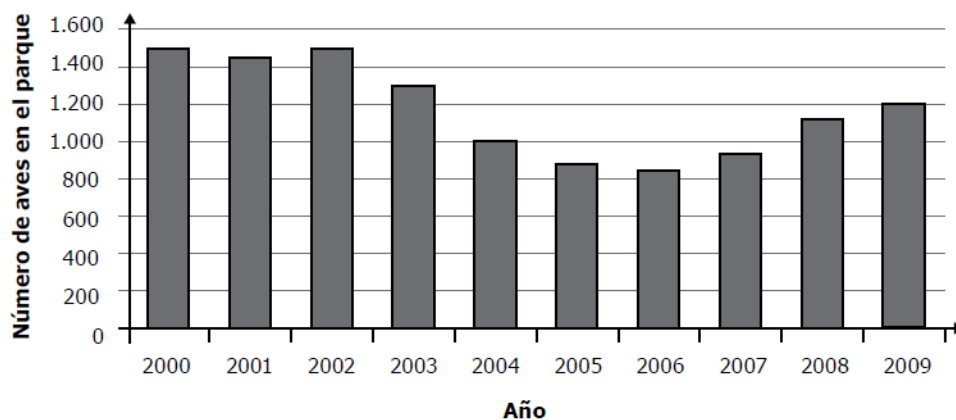
- A. Desinterés del estudiante.
- B. Dificultades cognitivas.

- C. La metodología de las clases.
- D. El recursos de aprendizaje
- E. El ambiente de aprendizaje

7.2 Pre Test aplicado a estudiantes (ICFES, 2015)

Pregunta 1

En el año 2002, un grupo de familias llegó a un parque natural y se quedó a vivir llevando gatos como mascotas. En el 2006, una enfermedad redujo el número de gatos. La siguiente gráfica muestra el número de aves dentro del parque durante diez años.



Si por una ley se impidiera tener gatos como mascotas en esta zona, ¿qué pasaría con la población de aves?

- A. Aumentaría hasta llegar al valor que tenía antes de que llegaran los gatos.
- B. Se reduciría hasta llegar a la extinción.
- C. Aumentaría el doble porque ahora tendrían más espacio.
- D. Se reduciría porque no tendrían alimento.

Esta pregunta evalúa el componente **entorno vivo** y la competencia **indagar**. (Clave: A).

Pregunta 2

Alejandra leyó que en la época de los dinosaurios una gran nube de polvo cubrió el cielo e impidió la entrada de la luz al planeta. La mayoría de plantas murió con el paso del tiempo, al no recibir la luz del Sol. En los meses siguientes desaparecieron animales herbívoros y posteriormente desaparecieron los carnívoros. De esta información, ¿cuál conclusión puede sacar Alejandra?

- A. Los carnívoros necesitan recibir la luz directa del Sol para sobrevivir más que las plantas.
- B. Las plantas son la base de la cadena alimentaria y sin ellas los animales carnívoros también mueren.
- C. Los animales son la base de la cadena alimentaria y sin ellos las plantas desaparecen.
- D. Los animales herbívoros, no se vieron afectados por la ausencia de luz.

Esta pregunta evalúa el componente **entorno vivo** y la competencia **Uso comprensivo del conocimiento científico**. (Clave: B)

Pregunta 3

Observa la imagen del mono araña.



El mono araña consigue el alimento de las ramas altas de los árboles. La parte del cuerpo que le podría ser más útil para trepar en los árboles y conseguir el alimento sería

- A. su pequeña cabeza, que le sirve como contrapeso para no caerse de las ramas.
- B. su larga cola, que le da equilibrio y lo ayuda a sujetarse de las ramas.
- C. su pelo corto, que le permite moverse entre las ramas.
- D. sus ojos pequeños, que le ayudan a elegir la rama a la cual va a saltar.

Esta pregunta indaga por el componente **entorno vivo** y por la competencia **explicación de fenómenos**. (Clave: B)

Pregunta 4

Javier encontró que en las ramas de un árbol pueden vivir diferentes tipos de plantas, entre ellas las bromelias. Las bromelias toman el agua de lluvia y realizan fotosíntesis y las raíces le sirven para sujetarse a las ramas del árbol. Sin embargo, el árbol no necesita de las bromelias para sobrevivir. Con base en esta información, ¿qué relación existe entre el árbol y la bromelia?

- A. Uno de los dos se beneficia y el otro no se perjudica.
- B. Uno de los organismos vive a expensas del otro y el otro se perjudica.
- C. Uno de los organismos se come al otro.
- D. Los dos organismos se benefician con la presencia del otro.

Esta pregunta indaga por el componente **entorno vivo** y por la competencia **uso comprensivo del conocimiento científico**. (Clave: A)

Pregunta 5

Gran parte del agua que se evapora para la formación de las nubes pertenece a los mares y océanos. ¿Por qué, cuando llueve, el agua que cae de las nubes no presenta un sabor salado como el agua de mar?

- A. Porque la sal del agua de mar queda en las nubes.
- B. Porque solo se evapora el agua del mar y la sal no lo hace.
- C. Porque en las nubes el agua de mar se mezcla con el agua dulce de los ríos.
- D. Porque no toda el agua que se evapora forma nubes.

Esta pregunta indaga por el componente **entorno físico** y por la competencia **explicación de fenómenos**. (Clave: B)

Pregunta 6

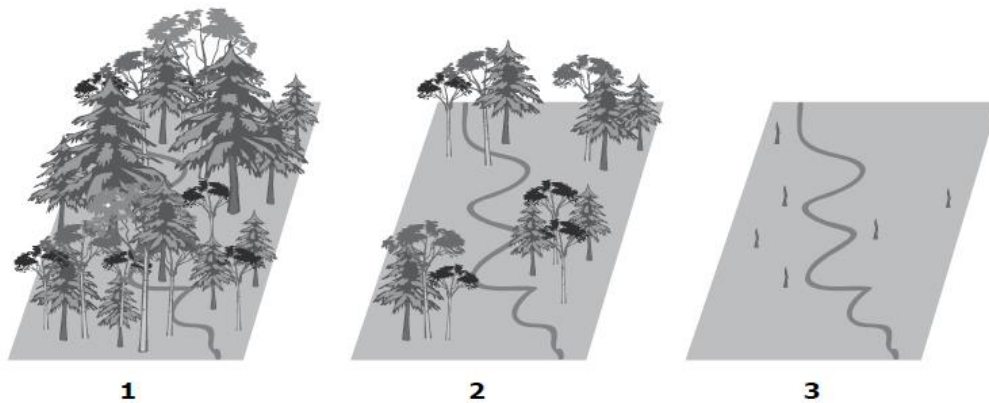
En una tienda se les pidió a los clientes que llevaran sus compras en bolsas de tela reutilizables, en lugar de usar bolsas de plástico o de papel. ¿Qué ventaja traería para el ambiente si todas las tiendas y supermercados hicieran lo mismo?

- A. Se conservarían mejor los alimentos en las bolsas de tela.
- B. La tela se demoraría más tiempo en biodegradarse que el papel o que el plástico.
- C. Se reduciría la tala de árboles para fabricar papel y la contaminación por plástico.
- D. Se crearían muchos empleos en la industria de la tela.

Esta pregunta indaga por el componente **Ciencia, Tecnología y Sociedad** y por la competencia **Uso comprensivo del conocimiento científico**. (Clave: C)

Pregunta 7

El siguiente dibujo presenta un ecosistema de bosque en tres etapas diferentes.



De acuerdo con lo anterior, ¿qué actividad humana afectó al ecosistema?

- A. La tala de árboles.
- B. La agricultura.
- C. Las inundaciones.
- D. El uso de fertilizantes.

Esta pregunta indaga por el componente **Ciencia, Tecnología y Sociedad** y por la competencia **Explicación de fenómenos**. (Clave: A)

Pregunta 8

Al final del período cretáceo, la Tierra tuvo constantes cambios como la desaparición de los dinosaurios, fuertes terremotos, un aumento en la temperatura predominando los climas cálidos y el aumento del nivel de los mares. También aparecieron gran parte de las montañas que formaron la cordillera de los Andes. ¿Por qué se formaron las montañas de la cordillera de los Andes?

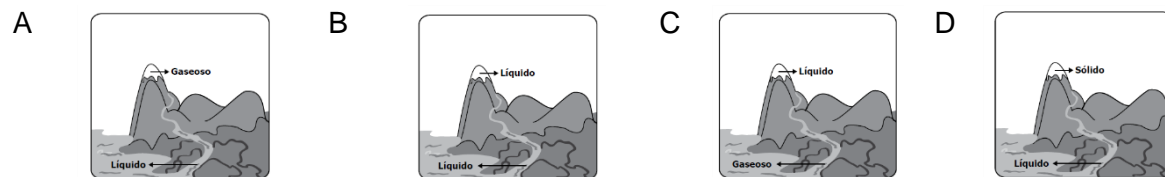
- A. Porque se arrastró gran cantidad de nieve de los picos más altos de las montañas formando más montañas.
- B. Porque muchos huesos de dinosaurios quedaron amontonados y luego se cubrieron por tierra y se formaron así las montañas.

- C. Porque los fuertes terremotos movieron grandes masas del suelo que se unieron y se formaron así montañas.
- D. Porque el clima, al ser seco, permitió que el viento por mucho tiempo transportara grandes cantidades de tierra que formaron las montañas.

Esta pregunta indaga por el componente **Entorno físico** y por la competencia **Explicación de fenómenos**. (Clave: C)

Pregunta 9




¿Cuál de los siguientes esquemas representa correctamente los estados del agua?



Esta pregunta indaga por el componente **Entorno físico** y por la competencia **Uso comprensivo del conocimiento científico**. (Clave: D)

Pregunta 10.

A dos estudiantes se les entregan las siguientes imágenes de aves.

	1 	2 	3 
Se alimenta de	Ratones	Peces	Granos

De acuerdo a las imágenes, los estudiantes podrían concluir:

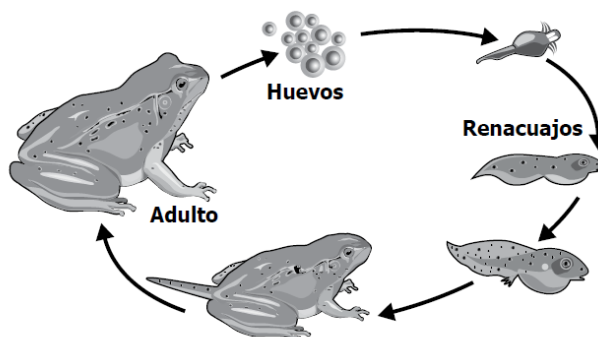
- A. La forma de las patas y de los picos está relacionada con la dieta de estas aves.
- B. La forma de las alas es un indicador de la dieta de las aves.
- C. Las aves de pico corto son hembras y las de pico largo son machos.

- D. Las patas con dedos en forma de gancho son para aves que se alimentan de granos.

Esta pregunta indaga por el componente **Entorno vivo** y por la competencia **Indagar**.
(Clave: A)

Pregunta 11

En la siguiente figura se presentan las etapas del ciclo de vida de una rana.



En un estanque donde hay una población de ranas, un hombre pone varios peces y estos peces se alimentan únicamente de los renacuajos pequeños. Con el tiempo, las ranas del estanque pueden desaparecer porque

- A. las ranas adultas dejan de poner huevos para no alimentar a los peces.
- B. el estanque se llena de muchos renacuajos y los peces se mueren.
- C. el estanque se llena de muchas ranas adultas y ninguna continúa el ciclo.
- D. los renacuajos no llegan a ser adultos y no se continúa el ciclo.

Esta pregunta indaga por el componente **Entorno vivo** y por la competencia **Explicación de fenómenos** (Clave: D)

Pregunta 12

Un grupo de estudiantes quería comprobar que la luz es un factor de gran importancia en el crecimiento de las plantas. ¿Cuál de los siguientes procedimientos les permitiría a los estudiantes comprobar este fenómeno?

- A. Sembrar varias plantas a la luz y comparar su desarrollo.
- B. Sembrar varias plantas en la oscuridad y observar su desarrollo.

- C. Sembrar plantas en la luz y en la oscuridad, y comparar su desarrollo.
- D. Observar el desarrollo de las plantas durante un día y una noche.

Esta pregunta indaga por el componente **Entorno vivo** y por la competencia **Indagar** (Clave: C)

Pregunta 13

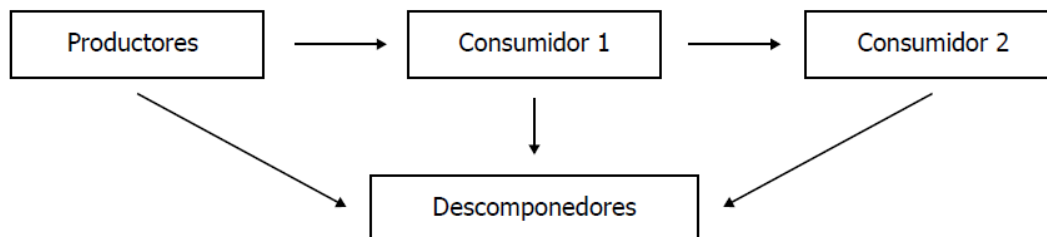
Sí un zorro es encerrado en un cuarto donde no hay oxígeno y solo hay dióxido de carbono. Después de 2 horas, ¿qué le ocurrirá al zorro?

- A. Se enfermará de los pulmones.
- B. Se morirá.
- C. Respirará normalmente.
- D. Podrá hacer fotosíntesis.

Esta pregunta indaga por el componente **Entorno vivo** y por la competencia **Uso comprensivo del conocimiento científico** (Clave: B)

Pregunta 14

Observa el siguiente esquema.



Una cadena alimentaria es el proceso en el cual se transfiere energía y nutrientes de unos organismos a otros. A partir de lo anterior puede afirmarse que este esquema





- A. es correcto, porque en la cadena alimentaria el consumidor 1 solo pasa energía a los productores.
- B. es incorrecto, porque los descomponedores transfieren energía al consumidor 2.

- C. es correcto, porque los productores son la base energética de toda la cadena alimentaria.
- D. es incorrecto, porque los productores no interactúan con el consumidor 2.

Esta pregunta indaga por el componente **Entorno vivo** y por la competencia **Explicación de fenómenos** (Clave: C)

Pregunta 15

Luis encontró cuatro tarjetas con las características específicas de las etapas de una mariposa, pero sin el nombre de cada etapa. Las tarjetas contienen la siguiente información.

Tarjeta 1	Dos pares de alas y una larga trompa que se enrolla en espiral.	
Tarjeta 2	Cuerpo cilíndrico y elástico, patas en el tórax y en el abdomen, y aumento de su tamaño original.	
Tarjeta 3	Formación de capullo, reorganización de los sistemas internos y externos para emerger.	
Tarjeta 4	Forma ovalada de 1 milímetro, colores claros semitransparentes.	

Si las etapas de una mariposa son huevo, oruga, capullo o crisálida y adulto, ¿cuál debería ser el nombre de cada tarjeta?

A

Tarjeta 1	Adulto
Tarjeta 2	Capullo o crisálida
Tarjeta 3	Huevo
Tarjeta 4	Oruga

B

Tarjeta 1	Capullo o crisálida
Tarjeta 2	Adulto
Tarjeta 3	Oruga
Tarjeta 4	Huevo

C

Tarjeta 1	Adulto
Tarjeta 2	Oruga
Tarjeta 3	Huevo
Tarjeta 4	Capullo o crisálida

D

Tarjeta 1	Adulto
Tarjeta 2	Oruga
Tarjeta 3	Capullo o crisálida
Tarjeta 4	Huevo

Esta pregunta indaga por el componente **Entorno vivo** y por la competencia **Uso comprensivo del conocimiento científico** (Clave: D)

Pregunta 16

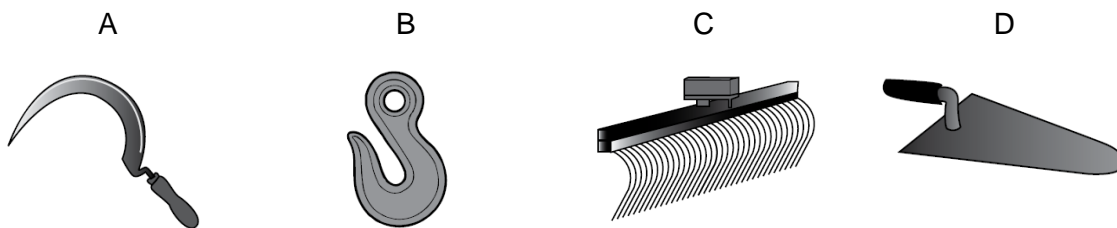
Las vacas son animales herbívoros que dependen de microorganismos en su sistema digestivo para aprovechar los nutrientes que les proporciona el pasto. En una finca le cayó un antibiótico al pasto que comen las vacas y una semana después las vacas perdieron su peso. La pérdida de peso de las vacas se debería a que

- A. el pasto no hizo más fotosíntesis.
- B. el antibiótico secó el pasto.
- C. el antibiótico mató a los insectos que consumían las vacas.
- D. el antibiótico afectó a los microorganismos de las vacas.

Esta pregunta indaga por el componente **Entorno vivo** y por la competencia **Uso comprensivo del conocimiento científico** (Clave: D)

Pregunta 17

Antes de plantar cualquier cultivo, la tierra debe revolverse para que pueda aprovecharse de una forma más efectiva. Este proceso se conoce como arado, que además de revolver la tierra busca formar franjas para poder sembrar fácilmente. ¿Cuál de las siguientes herramientas es la más adecuada para arar un terreno muy grande de tierra en un corto tiempo?



Esta pregunta indaga por el componente **Ciencia, tecnología y sociedad** y por la competencia **Uso comprensivo del conocimiento científico** (Clave: D)

Pregunta 18

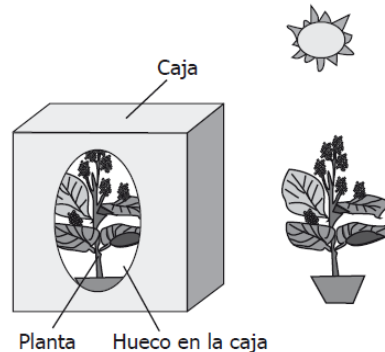
Las ballenas Yubarta atraviesan todos los años cientos de kilómetros desde el Polo Sur hasta las costas del océano Pacífico colombiano. Al llegar tienen sus crías y después de unos meses vuelven a migrar al sur. Las ballenas viajan a Colombia en busca de

- A. aguas profundas para vivir.
- B. mares y océanos lejos de los cazadores.
- C. las corrientes marinas.
- D. aguas cálidas para tener sus crías.

Esta pregunta indaga por el componente **Entorno vivo** y por la competencia **Uso comprensivo del conocimiento científico** (Clave: D)

Pregunta 19

Unos niños realizaron un experimento con dos plantas iguales. Una de ellas se tapó con una caja que tenía un hueco y la otra no se cubrió, como se muestra en la siguiente figura:



La pregunta que motivó a los niños a realizar este experimento fue

- A. ¿Qué efecto tiene el aire sobre la vida de la planta?
- B. ¿Qué efecto tiene la luz sobre la vida de la planta?
- C. ¿Qué efecto tiene el agua sobre la vida de la planta?
- D. ¿Qué efecto tiene el suelo sobre la vida de la planta?

Esta pregunta indaga por el componente **Entorno vivo** y por la competencia **Indagación** (Clave: B)

Pregunta 20

Fernando quiere reciclar la basura que produce su colegio. La mejor forma de reciclar la basura que produce el colegio es separándola

- A. de acuerdo con el tamaño.
- B. según la función que cumple.
- C. en materiales renovables y no renovables.
- D. de acuerdo con el material del que está hecha.

Esta pregunta indaga por el componente ***Ciencia, tecnología y sociedad*** y por la competencia ***Uso comprensivo del conocimiento científico*** (Clave: D)

7.3 Diario de campo del docente

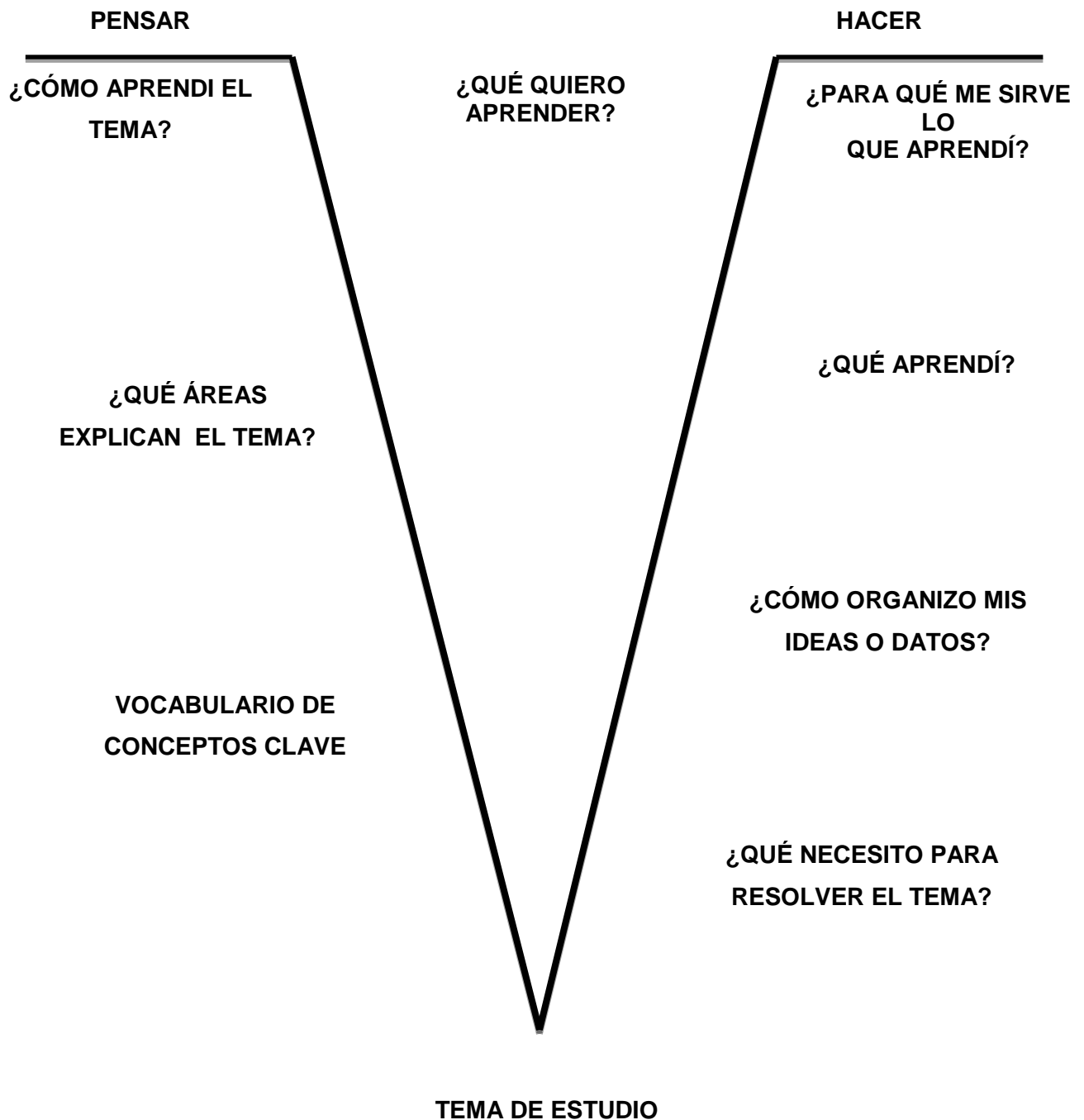
FECHA:		HORA:	
TEMA:			
ESTANDAR:			
CONTENIDOS:			
DESCRIPCIÓN			
Actividades			
REFLEXIONES			
LO CONCEPTUAL	LO PROCEDIMENTAL	LO ACTITUDINAL	
Observaciones:			

7.4 Diario de campo de los estudiantes

Diario de Clase

		Fecha			
Área			Grado		
Tema					
Integrantes del equipo					
1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____					
Relator					
DESCRIPCIÓN					
¿Qué hicimos?		¿Qué aprendimos?		¿Qué dudas nos quedan?	
¿Qué fue lo que más nos gustó?					
¿Qué cosas podemos mejorar?					

7.5 V Heurística de Gowin dosificada



Esquema propuesto para el trabajo con niños.
(PALOMINO; 2003)

7.6 Rúbrica de valoración del proyecto de aula

ITEM	4	3	2	1
Temáticas y Contenidos.	Todas las temáticas y contenidos fueron útiles e interesantes	La mayoría de las temáticas y contenidos fueron útiles e interesantes	Algunas temáticas y contenidos fueron útiles e interesantes	Casi ninguna temática me pareció útil e interesante
Actividades	Todas las actividades fueron interesantes y me ayudaron a entender y comprender mejor	La mayoría de las actividades me ayudaron a entender y comprender mejor.	Algunas actividades me ayudaron a comprender mejor	Ninguna actividad me ayudó a entender y comprender las temáticas.
Recursos	Los recursos utilizados (videos, lecturas, juegos, fichas, etc.) fueron llamativos y me facilitaron el aprendizaje.	Casi todos los recursos fueron llamativos y ayudaron en mi aprendizaje	Pocos recursos fueron facilitadores de mi aprendizaje	Los recursos no facilitaron mi aprendizaje.
Trabajo colaborativo	El trabajo colaborativo fue muy importante para el desarrollo de todas las actividades.	La mayoría de las veces, el trabajo colaborativo fue útil a la hora de desarrollar actividades	Algunas veces, el trabajo colaborativo fue importante para desarrollar algunas actividades	No hubo trabajo colaborativo
Amor y gusto por las ciencias.	Después de participar en el proyecto se incrementó considerablemente mi amor y gusto por las ciencias	Mi gusto y amor por las ciencias mejoró un poco gracias al proyecto.	Mi gusto y amor por las ciencias sigue igual después de participar en el proyecto	Mi amor y gusto por las ciencias disminuyó después de participar en el proyecto.
Conciencia Ambiental	He mejorado notablemente mis actitudes de cuidado y respeto por el medio ambiente y les hablo de ello a otros.	He mejorado mucho mis actitudes de cuidado y respeto por el medio ambiente	He mejorado algunas actitudes frente al medio ambiente.	Mis actitudes frente al medio ambiente siguen siendo las mismas.
Rol del docente.	El docente siempre fue un motivador y facilitador de mi aprendizaje.	La mayoría de las veces el docente me motivó y facilitó mi aprendizaje.	Pocas veces me sentí motivado por el docente.	El docente no me motivó ni facilitó mi aprendizaje.